30—

BIBLIOTECA NAZIONALE VITT. EMANUELE
14
3 F
23

Ex Bibliotheca
majori Coll. Rom.
Societ. Jesu

14-51. K. 15

57
a
40

In 9ª prop. 9. epitomes Jo: Regiom.

Retineat B. elementum suo loco, et moveat eadem figura, ut maiores semidiametri epicycli
ad FE diff.ª communis, et KE ad FB similiter moveant, oportet probare EB. continuam
esse officii lineam perpetuam, Palam est FK equidistare AG., nam KF. AB. AK in
pro circulo, qualibet ad centrum equalem angulum conficit, Ideo et reliqui proximi ad
duos rectos equales assumunt angulos, igitur anguli FKE, BDE, equantur, et quia necessario
BD equidistat EK, nam proximi AK. AB. sunt similes et ideo F.E anguli [illegible]
equerno per [illegible] coalterni anguli DBE, BEK equantur, et reliqui ad duos
rectos BEG, KFE, et quia KF. AG. sunt parallelae, et coalterni anguli equales
BEG. KFE necessario lineae EB producta in F est una perpetua, quod erat etc.

4 3 F 23

Coll. Rom. Socie. Jes.

Cat. inscrip. C R

IOANNIS DE MONTE REGIO ET GEORGII PVRBACHII EPITOME, IN CL. PTOLEMAEI MAGNAM

compoſitionem, continens propoſitiones & annotationes, quibus totum Almageſtum, quod ſua difficultate etiam doctiorem ingenioq́; præſtantiore lectorem deterrere conſueuerat, dilucida & breui doctrina ita declaratur & exponitur, ut mediocri quoq; indole & eruditione præditi ſine negotio intelligere poſſint.



BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

CLARISSIMO ET NOBILISSIMO HEROI D. IOANNI IACOBO A MOERSPERG, ET BEFORT, Baroni inclyto, Domino in Dattenriet, & Domino ſuo plurimum obſeruãdo HIERONYMUS GEMUSAEUS. S. D.

ARTIUM liberalium diſciplina, omnibus ſanè uiris ſapientibus, expetenda eſſe uiſa ſemper eſt, Baro inclyte, quanquã non tandem laudãdi rationem inſtituerint omnes. Et alij quidẽ ab antiquitate, alij ab utilitate earum cõmendationem ducendam eſſe putarunt: Ariſtoteles ſubiecti generis, in quo diſciplina uerſatur, nobilitatẽ, aut demonſtrationum certitudinem, in primis hic ſpectandam exiſtimauit. Sunt qui laudem non mediocrem adferre putent arti, quod à uiris principibus tractata & exculta quandoq; fuerit: Sic enim Medicinam nuper quiſpiam extulit, quod à Regibus adminiſtrata pridem fuiſſet, alius Iuriſprudentiam illi prætulit, quod ab ipſis Imperatoribus profecta eſſe perhiberetur. Et illi quidem neq; ineptis, neq; omnino falſis rationibus uſi fuiſſe pleriſq; uidentur. nam & antiquitas, non leuem cõmendationem rebus ſuis adferre poteſt, quando quæ à multis ſęculis per hominũ manus tradita fuerunt, præclaram habere commoditatem eſt ueriſimilium: Quis enim improbis laboribus perſequi uolet rem ullã, quę non inſignem ſecum utilitatem adferat, ſiue ad uitæ priuatæ, ſiue ad rerum publicarũ functionem. Sed & alia, propria pulchritudine in admirationem ſui conuertere, uelut eſt de Diuinis rebus ſcientia, alia perſpicuitate ac certitudine ſua, mentem auditoris allicere queunt, ut præcæteris admiranda ſit, hoc quoq; in loco, Ariſtotelis ſententia. Sic & principum uirorum inſtituta exemplaq;, reliquos cõmonefacere, & uelut claſſicũ aſſolet, ad ſui imitationem excitare cæteros queunt pulcherrimè: quod in principum familijs, tum in communi uitæ ratione, quanquam ea perſæpe à reliquorum natura diſſentiat, tum in rerum pulcherrimarum cognitione ſtudioq; diſciplinarum, uel maximè eueniſſe non raro animaduerſum eſt, quod ea per naturam inſita ſint omnibus. Ergo ſi illorum quiſq; ſuam artem recte ita commendarint, num inepte fecerit? qui aſtrorum ſcientiam, nulli cæterarum poſtponẽdam eſſe affirmare inſtituat? quod non ſingulis modo nominibus uti cæterę, ſed uniuerſis prope hiſce rationibus ſeſe ipſam commendare auditori queat? Equidem de dignitate ipſius quis ambigat, cum Ariſtoteles ipſe, hanc nobilium diſciplinarum uelut exemplũ propoſuerit nobis, & reliquis Mathematicis artibus hoc titulo prætulerit, multum ſapienter ita præcipiẽs, quando cœlum iſta & immenſam eam domicilij fabricam, in quod animos quoq; noſtros aliquando ſubuehendos eſſe ſperamus, contemplatur, & iamiam ueluti uiam nobis illuc præparat, ſyderum ipſorũ ſitus, formas, ortus, obi-

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITT. EMANUELE

tus atq; uniuerſum mouendi modum pulcherrimè commonſtrans. Certitu-
dinem tantam, quantam aliarum diſciplinarum ulla, habet, ſiquidem argu-
mentis non probabilibus tantum, uti artes cæteræ, ſed indubitatis omnino
demonſtrationibus ſua Problemata communit, Geometricis rationibus u-
tens, quæ ſummum certitudinis gradum habere perhibētur. Cuius inſuper
rei argumentum non uulgare id eſt, quod in artibus cæteris cum non leues
inſint perſæpe controuerſiæ, in hac mirus eſſe ubiq; ferè ſolet ſcriptorum
conſenſus. Et quę particulariter eueniunt ſyderum radiationes, appoſitiſſi-
mè reſpondent ijs, quæ à magiſtris demonſtrata pridem fuère. Sic eclipſium
non ſolum anni, ſed & horæ, & momenta, & modus uniuerſus, prædictio-
nibus nunquam non exactè conueniunt, ut tam liceat eam, quæ poſt annos
centum quàm quæ poſt unum menſem futura ſit eclipſim prædicere. Vſus
eius in Repub. nunquam non præclarus extitit, ita ut ſine ea Rerum pub.
formæ aut inſtitui primum, aut certè ſtabiliri rectè poſſe nunquam uideren-
tur. Qui enim diſperſos in agris homines ratione, quadam in unum locum
compulère, eosq; ad diuerſas uitæ rationes, traducentes ex feris & immani-
bus mites ac manſuetos reddiderunt, legum quidem ratione quadam uſi fu-
iſſe dicuntur, ſed illam tamen huius diſciplinæ patrocinio conformaſſe &
ſtabiliuiſſe perhibentur. Sic Numa Pompilius inter cæterā Reipub. curam,
ad curſum Lunæ in duodecim menſes annum deſcripſiſſe, & dum his Sol-
ſtitiali anno non cōgrueret, intercalares menſes interponendo ita diſpen-
ſaſſe, ut uigeſimo quarto quoq; anno ad metam eandem Solis, unde orſi eſ-
ſent, plenis annorum ſpacijs dies congruerent. Dies itidem faſtos & neſa-
ſtos feciſſe, quia aliquando nihil cum populo agi utile futurum eſſet. Eaq;
omnia priusq; quæ ad religionem & ſacerdotes creandos obtinebāt, per-
egiſſe traditur. Antiquitatis eius argumentum, inter alia multa hoc quoq;
fuerit. Cum enim Pithagoricorum familiam in antiquiſſimas ſcholas refe-
rant, conſtat longè ante Pithagoram hæc ita geſta fuiſſe, quem Centū an-
nis & ultra, poſt Numam in Italiæ ora ultima circa Metapontum Heraclę-
amq; & Crotonam iuuenum æmulantum ſtudia cœtus habuiſſe perhibet.
Exculta quoq; fuit ab Aegyptiorum gente antiquiſſima, & eius gentis ui-
ris primarijs ſacerdotibus, inde ad Græcos deriuata & Latinos homines,
qui magno ſtudio illam excipientes in rituum quoq; Ecleſiaſticorum inſti-
tutione adhibere, & religioſe uſurpare cœperunt. Fuit autem apud priores
homines tanta exiſtimatione olim, ut Reges gentium ea ſeſe oblectare &
profiteri illam quandoq; ſuſtinuerint, è quibus Ptolemæus natione Aegy-
ptius, patria Alexandrinus, tantam eſt exercitationem aſſecutus, ut poſt il-
lum abolitis cæterorum eius generis Cōmentarijs, opus ipſius ſolum ab o-
mni doctorum cœtu miro conſenſu apprehenderetur, tanquam conſuma-
tam totius artis traditionem cōtinens. Cùm igitur liber ille ob ſingularem
doctrinam artis ſtudioſis omnibus legendus eſſe, ſed propter difficultatem
à paucis intelligi poſſe deprehēderetur: uiſum fuit doctiſſimis hominibus
operæprecium fore, ſi quis ſententias difficiliores diſtinguens, ac breuibus
annotationibus exponens, rebus quæ in ijs cōtinerentur lucem adderet, ea-
demq; opera legentiū memoriæ opem ferret. Ergo manus huic rei primam

admouere

admouere cœpit magnus ille Matheſius antiſtes Georgius Purbachius, è loco cognomine, in limitibus Bauariæ Auſtriæq; natus, Ioannis de Monte Regio præceptor, Aſtronomicæq; diſciplinæ in Vienenſi gymnaſio inſtaurator. Floruit autem ſub Diuo Fridericho tertio, Romanorum Imperatore Auſtriæ Archiduce, ob excellenrem doctrinam magno honore & ſtipendijs ab illo auctus. Apud Ioannem Beſſarionem Cardinal. Patriarcham Conſtantinopolitanum magna in exiſtimatione habitus, dum is Legatum forte Viennæ ageret, eiusq; hortatu impulſus, ad hanc commendationem animum adijcere primum cœpit. Mortem obijt, opere adhuc imperfecto nondum quadragenarius, Anno domini M. CCCC. LXII. Reliquam itaque partem, uoce præceptoris delegatam ſibi ſuſcipiens, Ioannes de Regio monte ita perfecit, ut iacturam, morte illius acceptam pulchrè ſtudioſis farciuiſſe diceretur. Fuit enim is quoque omni diſciplina Mathematica, ita excellenter præditus, ut nouus artis princeps ab omnibus haberetur. Apud potentiſſimum Vngariæ regem Matthiam, eiusq; regni uiros principes in ſumma fuit auroritate. Norinbergam inde profectus, magno honore à ciuibus ſuſcipitur, & poſtremum ad Calendarij emendationem à Sixto quarto Pontifice Maximo Romam accerſitus, rebus nondum perfectis diem obijt. Relicta fuere ab utroq; opera in genere Mathematico non pauca, è quibus primum locum uendicare uidentur ſibi, quæ priſcorum autorum interpretationem continent, quorum autorum lectione omnino & ipſi tales euaſerunt, & noſtrorum quoq; hominum ingenia exercenda, atque ad bonam frugem perducenda ſunt, quod illi planè cenſuiſſe uidētur, dum ſuis elegantibus interpretationibus eam noſtris uiam ſtrauere primū. Curādum itaq; nobis eſt, urijs hominibus gratiam primum habeamus, inde annitendum ne eorum monumenta intercidere patiamur, ſed nouis ſub inde typis inſtaurata in pub. traducamus, neque uerò id tacitè, ſed cum applauſu, ac ueluti tuba praeunte factitādum. Sic enim & illorum hominum memoriam refricari, & iuuenum animos ad eorum imitationem excitari, ſub inde continget. Atque iſta quidem ita peragenda nunc eſſe ſanè uidentur. Cæterum quod ad nos & ad præſens inſtitutum meum attinet, Heros Clariſſ. ratio mihi reddenda nunc eſſe paucis uidetur. Mirabitur enim fortè quiſpiam & audire cupiet, cur tuæ Bibliothecę hunc librum deſtinauerim, Mathematicæ diſciplinæ cuſtodem, & fortaſſis exiſtimabit, nobiliſſimorum Heroum ordini armorum ſtrepitus, & fori turbulentiam, quā Muſarum ſilentia magis conuenire. Verū quiſquis is eſt, qui ſic exiſtimare uolet, nobiſcum certè ſentiet, ſi Veterum quoq; Heroū hiſtoriam ſecum repetat, qui non in ocio ſolum literarum curam magnam habuerunt, ſed inter ipſos quoq; bellicos tumultus eandem deponere nunquam ſuſtinuerè. Siquidem Philippum tradunt, Macedoniæ regem, cum omni ferè tempore negocijs belli uictorijsq; adfectus exercitusq; eſſet, à liberalibus tamen muſis et ſtudijs humanitatis nunquā abfuiſſe. Ferunt itidem, magnum Alexandrū illius filium, quo tempore armis exercituq; omnem prope Aſiam teneret, regemq; ipſum Dariū prælijs & uictorijs urgeret, cum audiuiſſet æditos ab Ariſtot. libros Acroamaticos, inter omnia tamē illa & tāta negocia literas

ad Ariſtotelem miſiſſe, nõ eum recte feciſſe, quod diſciplinas quibus ab eo ipſe eruditus fuiſſet, libris foras æditis euulgaſſet: Nam qua, inquit, alia re præſtare cæteris poterimus, ſi ea quæ ex te accepimus omnium prorſus fiant communia. Quippe ego doctrina anteire malim, quàm copijs atq; opulentijs. Achillem, Græcorum omnium quotquot ante Troiam fuerunt fortiſſimũ, Legati ab Agamemnone miſſi, muſica tractantem, & ſeſe cantu ac cythara permulcentẽ in caſtris deprehenderunt. Sic enim inducit ipſum, ueteris ille ſapientię ac uirtutum magiſter acerrimus, ipſiſq; adeò Iuriſconſultis uates uenerandus Homerus, ait autem de ipſo loquens τὸν δ' εὗρον φρένα τερπόμενον φόρμιγγι λιγείῃ. Caius Cæſar, ſupra cæterarum litterarum curam hoc ſtudium, apud Alexandrinos degens, hanc ipſam Aſtronomiam à ſacerdotibus Aegyptijs diſcere ſuſtinuit, eiuſq; rationem ſic acceptam ad Latinos traduxit. Taceam enim nunc, Hiſtoriæ illius pulcherrimũ modum, quæ inter media arma ab eo deſcripta, omnium nunc ſcholarum diligentiã miris quibuſdam modis exerceri ſolet. Diuo Auguſto Cæſare quis Imperator magis ſtrenuus, quis eo ipſo Muſis magis amicus. Præterea infinita. A noſtris ſeculi principibus quã multa exempla proponere liceat, quibus appareat iiſdem uiris & armorum laudem, id eſt, nobilitatis diſciplinam, ſimul & literarum ſtudia magnopere cordi fuiſſe. Quæ de Friderico tertio Imperatore traduntur paulò ante retuli, addi potuerat Sigiſmundi archiducis Auſtriæ conſilium, cuius extant tum in reliquas literas, tum in diſciplinas Mathematicas, earumq; antiſtitem Purbachium, haud diſſimilia exempla. Matthiæ regis Vngariæ præclara ſanè & nulla non ætate memoranda beneuolentia eſt. Diui Cæſaris Maximiliani, erga diſciplinas quidem in uniuerſum omnes, præcipue uerò Mathematicas tãtus ardor fuiſſe traditur, ut unius hominis, Ioan. Stabij, admiratiõe prælectionibus pub. tum Aſtronomiæ, tum Mathematicæ reliquę noua ſtipendia crearit. Sed quid ego rurſus iſta repeto lõgius, cum propiora adhuc exempla nobis ſuppetere queant. Equidem cum ante annos non multos à Viris optimis tuiſq; familiaribus, deprędicari audiſſem ſingularem amorem, ac beneuolentiam erga ſtudia literarum omnia, affirmabant autem non uulgari more ea te amplecti ſolitum, ſed literarum pulchritudine adductum, ſcilicet, quod in ijs uerſatus eſſes, eaſq; ad amuſſim teneres: geſtiebam tum idipſum cognoſcere & pręſens aſpicere, ſic fore ſperans, ut meæ quoq; alacritati calcar adderetur, intuenti hoc exemplum pulcherrimum, qualia ego exempla ad excitãdos noſtros animos uehemẽter conducere exiſtimo. Dum quis cognoſcat, inquam, inſignem Heroẽm, claritate generis, familiæ nobilitate ac diuitiarũ beata copia fulgentem, muſarum quoq; ſacris ſuum nomen dediſſe, & in earum artis ita uerſari, ut cum maximo & exercitatiſſimo quoq; miſta paria facere poſſit. Fauit itaq; hic Apollo mihi, aut quiſquis alius itineris eius dux nobis Deus extitit. Nam in æditam illam ac pulcherrimam arcem ſubducens, honeſtiſſimo ſpectaculo beatũ meme reddidit. Deus bone, quantũ ego tum admirabar uirtutum illius loci agmina. Magnificentiam dico eius domus, ac beneficentiã, decente quadam morũ grauitate, & ſuaui uerborũ candore, ita delibutam, ut cogitatio certè mihi animum ſubierit, an è mora-

libus

libus præceptis iſta ſic inſtitui, an contra qui de moribus leges tradunt talium exemplorũ imitatione concinnare eas conſueuiſſent. Vbi uerò de literis incidiſſet mentio, de Hiſtoria, de Repub. tum certe omnia lõge maiora deprehendi quàm uel illi familiares mihi retuliſſent, uel ego in unius hominis, qui non ſolis hiſce ſtudijs ſeſe addixiſſet, cognitionem uenire poſſe arbitrarer. Certè ſic me iſta tum oblectauit peregrinatio, ut longe ſuauius uitam mihi duxiſſe hactenus uiſus ſim. Cogitare perſæpe ſoleo, quantum hoc ſit, Deorum intereſſe ſodalitijs, cum mortaliũ uirorum exempla adeò excitare queant hominis animum. Sed & id cogito, aut omnino falſum eſſe quod ſcriptores de noſtris olim hominibus tradere conſueuerunt, quando humanas illis dotes adimere uidentur, aut ad priſcam Germanorum gentem, eam auſteritatẽ ac morum ſcabritiem referendã, nunc autem deſijſſe, & cæterarum nationum exemplo humaniorem factam eſſe gentem. Sic ſanè mihi, iſtam peregrinationem ſæpe repetenti, cum ipſis quoq; antiquis, ſiue Græcorum ſiue Latinorum familijs, ea noſtrorum humanitas certare poſſe omnino uidetur. Ergo ut oſtenderem me memorem eius adhuc hoſpitalitatis, uiſum eſt mihi repetendam eſſe apud te earum rerum memoriã. *μισῶ*, inquit, Parœmiaſtes, *μνάμονα συμπόταν*. Mihi non minus odio eſt, *ὁ ἀμνήμονις ξένος*. Cæterum dum nudam epiſtolam mittere parum operæprecium uideretur, exiſtimaui præclarum aliquem autorẽ illi adijciendum, quãdo tu diſciplinarum amãtiſſimus Heros mihi eſſe tum cognitus es. Deſtinaui autem librum cõtinentem, artem eam quæ uiris principibus & Heroibus ſemper fuit quàm gratiſſima, & per eos homines elaboratam expoſitamq́;, qui apud noſtros Reges ac principes fauore & autoritate plurimum ualuere. Quorum tu Heros principum mores, cum in bonis literis adiuuandis perquàm humaniter imiteris, in acceptandis quoq; hiſce duobus nominibus imitabere, quibus ego uti tertius adijciar uehementer opto. Vale Baſileæ Calend. Septemb. Anno M. D. XLIII.

INDEX OMNIVM

EORVM PROPOSITIONVM QVAE IN toto opere, IOANNIS de Monte Regio, & Georgij Purbachij, tractantur.

A

ANgulorum differentiã quomodo poſſit inueniri, cõcludere 257
angulũ ex cõcurſu circuli altitudinis & eclipticæ oſtendere 110
angulum maximum diuerſitatis ueri motus à medio uidere 89
angulum diuerſitatis iuxta uiam ecentrici à longitudine longiori reperire 59. & 60
angulum diuerſitatis à longitudine propiori iuxta uiam ecentrici cognoſcere 60
angulum diuerſitatis iuxta uiam epicycli reperire 61
angulum diuerſitatis & diſtantiam à longitudine longiori, aut propiori deprehendere 61
angulus ex concurſu mediã & eclipticę in puncto tropico rectus eſt pag. 37
angulos in punctis æquinoctiorum prouenientes patefacere 37
angulum in quolibet puncto eclipticę prouenientem inquirere 37
anguli duobus rectis æquos eſſe, dũ puncta eclipticę æqualiter à puncto tropico diſtant 36
anguli ex concurſu eclipticę & horizontis obliqui 39
anguli duo quorum unus in oriente alter in occidente oppoſitus, ęquales duobus rectis 40
anguli qui fiunt in punctis eclipticæ à puncto tropico remoti, æquales duobus rectis 40
angulos in punctis æquinoctiorum patefacere 40
angulum orientalem qui fit ex ſectione eclipticę per mediũ cœli motum, & eius declinationem inueſtigare 41
anguli peruenientes ex cõcurſu eclipticę & circulorũ altitudinis, differũt à duplo anguli qui fit ex cõcurſu meridiani & eclipticę 43
angulum maximum ueræ diuerſitatis reperiri apud punctum contactus 253
angulorum diuerſitatis maximam differentiam apud contactus punctum euenire 254
angulorum differentiam maximam Mercurio in puncto contactus infallibiliter accidere 255
angulum reflexionis dimetiri 260
anguli quantitatem ex ecliptica & circulo inquirere 136
angulum eclipticæ ex coincidentia circuli altitudinis & eclipticæ inueſtigare 45
angulus maximus diuerſitatis quã proportionem ſuſcipiat 259
anni quãtitatem per obſeruationem elicere 46
arcus paruos, ut uiciniores ad præciſum ueniamus, diſcernere, pagina 216
arcus à ſtella in duobus temporum interuallis uero curſu deſcriptos reperire 218
arcum inter polum Horizontis & Lunam in latitudine ab ecliptica exiſtentem certius demonſtrare pag. 112
arcus eclipticæ æquales, æqualiter à punctis

punctis æquinoctiorū diſtantes, æquales habent aſcenſiones 31
arcus eclipticæ æquales, & æqualiter ab alterutro pūcto tropico diſtātes, habent aſcenſiones in obliquo horizonte coniunctas 32
arcus eclipticæ à puncto æquinoctij uernalis inchoati, aſcenſionem in obliquo horizōte demōſtrare 32
arcus duo in medietate epicycli ſuperiori equales, qui fuerit uicinior lōgitudini longiori, angulū ſubtendit maiorem in centro terræ 50
arcus eclipticæ plurimū à ſua aſcenſione recta differt 65
arcus eclipticę quantū Solem à ſtella remoueat, dinumerare 262
arcū inæqualiū in ſemicirculo eſt maior proportio chordę 15
arcus unius gradus chordam abſq; ſenſibili errore patefacere 16
arcus cognitus in ſemicirculo in duos diuidatur 18
arcum eclipticæ per arcū circuli magni, à polo mundi uenientē determinare 33
arcus paruos quibus ad precioſiorē augis inuentionem egemus, numerare 208
arcum dimidię retrogradationis diſcernere 235
arcus ſtationū induſtria tabulare 236
arcum paruū primę habitudinis numerare 197
arcum ſecundę habitudinis indagare 197
arcus quantitatem in tertia habitudine comprehendere 198
arcum inter polum Horizontis & Lunę oſtendere 110
arcum ſemidiurnum cuiuſcunq; puncti eclipticę per altitudinem poli notificare 27
arcus eclipticę à ſectione æquatoris in ſphæra recta aſcenſionem oſtendere 24
arcum uiſionis cōſideratione & numero certis elicere 159
arcum eclipticæ Soli apparentem, quantum intercidere oporteat, patefacere 161
arcū uiſionis ſtudioſe percūctari 263
arcus eclipticæ Soli & Planetę quātus interiaceat, explorare 263
arcus duo continui in ſemicirculo ſumpti 17
armillarum inſtrumentum componere 84
aſcenſionum rectarum & obliquarū differentias uia cōpendioſiori deprehendere 34
aſpectus diuerſitatem in circulo altitudinis inueſtigare 105
aſpectuum diuerſitatū tabulas in circulo altitudinis fabricare 105.106
aſpectus Lunę ad Solē diuerſitatē in circulo altitudinis cōſiderare 107
aſpectus Solis aut Lunæ diuerſitatē in longitudine & latitudine cernere 108
aſpectus diuerſitatem in longitudine ueracius diſcernere 112
augis locus, Saturno in orbe ſignorum exiſtente deſideratur. 219
axis longitudinem in partibus manifeſtare 99

C

Centro epicycli Mercurij uicinitas ad centrum mundi maximam, bis in anno Solari accidit pag. 176
chorda arcus de ſemicirculo nota fiet 12
chordę proportio ad chordā dupli partis eius ſuperioris componetur ex duabus 20
chordæ inæqualium arcuum in ſemicirculo 13
chorda medietatis arcus nota 14
chorda duorū arcuum in ſemicirculo quomo-

lo quomodo cognoſcenda 14
circulus centrum reuoluens ecentrici quantam ſemidiametrum habeat abſoluere 178
circuli altitudinis proportionē à polo horizontis deprehendere 44
circulus ecentricus & concentricus ſi inæqualis fuerint magnitudinis, diuerſitas in utriſq; continget 53
circulus altitudinis quādo cum ecliptica unus fuerit, arcus & angulos propoſitos determinare 110
circulus altitudinis ſuper eclipticā cū oblique inciderit, arcus & angulos dictos uerificare 110
cœleſtes motus in duplici differētia reperiuntur 11
cœli figuram eſſe ſphęricam & motum eius circularem 7
cœlū medians apud punctū eclipticæ, aut in horizonte exiſtens 44
coniunctionem Luminarium uiſibilem diffinire 130
coniunctionis & oppoſitionis luminarium tempus & locus quo pacto reperiantur 113
coniunctionum & oppoſitionum luminarium tabulas & uſum depromere 113. & 114

D

Diameter ecētrici Veneris per longitudinē longiorē atq; propiorem tranſiens experiri 185
dierū inæqualitatis cauſa, quo loco incipiat, uel deſinat proueniens apud horizontem obliquum 63
dierum inæqualitatis cauſa 65
dierum differentias comprehendere pag. 66
dies differentes in mediocres couertere, & econtra 66
dierum æquationis tabulam componere 67
dies naturales duplici cauſa inæquales eſſe 62
dierū inæqualitatis cauſa proueniēs propter diuerſitatē motus Solis, incipit ab altera longitudinū mediarum, & ad oppoſitam finit 63
dies 24. horarum ſine nocte conſtituitur ſemel in anno ſub circulo arctico 31
dies ſunt æquales noctibus æquatore 30
dies tantum bis fit æqualis nocti in anno ſub omni parallelo uerſus Septentrionem 30
dierum & noctium maior inæqualitas ſub parallelo remotiori 30

E

ECentrici & epicycli duabus ſemidiametris lineam proportionibus elaborare 219
ecentrici centrū quantū à centro mūdi remoueatur, conijcere 216
ecentrici ſemidiametri proportionē ad diſtantiam centrum elicere pagina 79
ecentrici longitudo longior atque propior mouetur, ut ſtellæ fixæ pag. 173. & 174
ecentrici æquantis diſtantiam à centro mundi prope uerum æſtimando inueſtigare 195
ecentricitatem & diſtātias trium habitudinum reperire 210
ecētricitatem & trium habitudinum diſtantiā ab auge ingenioſe ſcrutari 199
ecentrici locū uerū inueſtigare 200
ecētrici aux qua in parte zodiaci ſit, comperire 201
eclipſim Lunarem in 7. menſe iterari eſt impoſſibile 120
eclipſes tres à Ptolemæo in Alexandria ſubtiliter conſiderarę 76
eclipſis Solaris digitos prænoſcere pag. 132
eclipſis Solaris minuta, caſus elicere 132

eclipſis

eclipſis Solaris tempora extrahere pag. 133
eclipſatam quantitatē ex digitis diametri eclipſatis metiri 134
eclipſis Lunaris terminos aſſignare pag. 118
eclipticę puncti declinationem patefacere 22.& 23
eclipticę punctū cum quo ſtella cœlum mediat diſcernere 155
eclipticę punctum qui cum ſtella oritur inquirere 156
eclipticę digitos in eclipſi Lunari noſcere 126
eclipſis Lunę min. determinare 127
eclipſis Lunę tempora diffinire 128
eclipſium Solarium terminos pręfinire 117
epicycli uicinitas ad terrā maior, dū à lōgitudine longiori quatuor ſignis communibus diſtiterit 181
epicycli inclinationem nihil erroris ſenſibilis motui longitudinis immittere 242
epicycli centrum, & centrum corporis Planetę ſub uno cœli puncto reperire 193
epicycli uerū locum percūctari 193
epicycli ſemidiametri proportionē ad ſemidiametrum ecentrici maniſeſtare 212
epicycli Veneris ſemidiameter ad ſemidiametrū ecentrici, quā proportionē habeat inueſtigare 187
epicycli ſemidiametrum ad ſemidiametrum ecētrici Martis, certa proportione conferre 203
epicycli diſtantiam ab auge ecentrici in unaquaque trium habitudinum cum ecentricitate prope uerum elaborare 207
epicycli diſtantia ab auge ecentrici cognita, uelocitates epicycli & Planetę elicere 232
epicycli Lunæ diameter tranſit per augem epicycli mediā & eius oppoſitum 89.& 90.& 91
epicycli arcus quātus ſit inter utranque augem 92
epicycli ſemidiametri propoſitionē ad lineā inter centrū terrę, & centrum epicycli inuentam, diuerſam à proportione diſtantiæ centri ecentrici 82
epicycli ſemidiametri proportionē ad lineā cōtentam inter centrum epicycli numerare 176
epicycli centrum in oppoſito conſtituti numerare 176
epicycli ſemidiametri proportionē & centrum epicycli notas facere per tres eclipſes 74
epicycli delator ecētricus ſuper centro contra ſignorum ſucceſſionē motu circumuoluitur 176
epicycli ſuperficies ad ſuperficiem ecentrici determinatio 258
epicycli ab auge diſtātia data, angulum reflexionis dimetiri 260
epicycli reflexionem nihil uarietatis ſenſibilis motui longitudinis immittere 257
epicyclo in auge ecentrici manente, quāta ſit ſuperficiei ſuę ad ſuperficiem ecētrici inclinatio, depromere 252

H

Hora uerę applicationis luminariū, differt ab æquatione horę medię applicationis 93.94
horizontis obliqui inuentionem ad quatuor quantitates redigere 33
horizōtis punctū reſpiciens flexus tenebrarum diffinire 137

I

Iouis diuerſos motus inueſtigare 206
iouis & Saturni latitudinibus uiam ſpeculationis aperire 241
iouis medios motus eligere 213
iouis medio motui ad ſtatutū tēpus in lon-

in longitudine radicẽ firmare 214
iouis medium locum in zodiaco, eiusq; diſtantiam ab auge epicycli patefacere 211
iupiter qua in parte orbis ſignorum augẽ ecẽtrici habeat pcunctari 211

L

LActeam uiam per ſtellas deſcribere 148
latera decagoni, hexagoni, pẽtagoni, tetragoni inueniendi modus 12
latitudinẽ reflexionis maximam in puncto contactus accidere 251
latitudinum minuta proportionalia adaptare 260. & 261
linea à centro epicycli ad centrũ corporis Planetæ extra augem, lineæ medij motus Solis ęqui diſtare 192
linea motus apparentis dum à puncto longitudinis lõgioris quarta circuli diſtiterit, maxima differentia inter motum æqualem & apparentem continget 52
lineæ ab aliquo angulo deſcendentium ſeſe ſecantes, proportio 16
lineæ deſcendentis inferioris ad ſuperiorem compoſitio 17
longitudo matutina quàm maximẽ Veneri accidat, cõprehendere 238
luminarium ueram applicationem & locum dinumerare 115
luminarium coniunctionem uiſibilem diffinire 130
lunam aut Solem in ſex mẽſibus bis eclipticam pati 119
luna in quinq; menſibus bis eclipſatur 119
lunarem eclipſim in 7. menſe iterari eſt impoſſibile 120
lunaris eclipſis terminos aſſignare pag. 118
lunæ diſtãtiã ab auge epicycli in qualibet triũ dictarũ eclipſiũ elicere 75
lunæ locum ſecundum medium uerſum elicere 75
lunæ diſtantiã à Sole demõſtrare 92
lunæ æquationum tabulas complere 93
lunæ, Solis & terræ proportiões ad inuicem aſſignare 100. & 101
lunæ diuerſitas quibus indicijs ſit reperta declarare 85
lunæ diuerſitatis cauſam reddere 86
lunæ diuerſitas quanta ſit, oſtendere pag. 87
lunæ diſtantiam à centro terræ cognoſcere 88
lunæ quantitatem in longitudine & diuerſitate ex eclipſibus præfatis certificare 78
lunæ quantitatem medij motus in latitudine rectificare 80
lunæ diſtantiam à nodo ſecundum curſum latitudinis medium indagare 81
lunæ aſpectus ad Solem diuerſitas in circulo altitudinis quomodo conſideranda 107
lunæ aut Solis aſpectus diuerſitatẽ in longitudie & latitudine ſecernere 108
luna latitudinem ab ecliptica habente, cuius rei inquiſitionem præcedere oporteat 109
lunæ latitudinem maximam elicere pag. 95
lunæ aſpectus diuerſitatem in circulo altitudinis concludere 95
lunæ diſtantia quanta à centro terræ in partibus 96
lunæ proportionem ſemidiametrorum ecentrici & epicycli, ad ſemidiametrum terræ inferri 97
lunæ & Solis diametrorum quantitates declarare 98
lunæ ueram ſuperationem in hora conſiderare 115
lunæ tranſitum in circulo decliui in æquales arcus ſecare 125
lunæ locũ in ecliptica oſtendere 129

lunæ latitudinem cõprehendere 129
lunæ motum in hora aſſignata per/pendere 129
lunæ & umbræ ſemidiametros duabus eclipſibus quibus Luna fuit prope longitudinem propiorem epicycli elicere 116
lunæ reditionem in latitudine deprehendere 72
lunæ motus in ecentrico æqualis, aut ſimilis motui Lunæ in epicyclo 72
lunæ ſemidiametros uia geometrica perquirere 103.& 104
lunæ locum uerum deprehendere pag. 69
lunæ reditiones in circulo diuerſitatis ſuæ uideri 69
lunæ reditiones qua uia maiores nõſtri in circulo diuerſitatis deprehenderunt 69
lunæ reditiones integras in circulo diuerſitatis continere 70

M

MArtis maximas latitudines patefacere 244
martis latitudines in auge ecentrici accidentes, ſenſibiles habent differentias 246
martis medios motus rectificare, pagina 204
martis mediorum motuum radices certo tempori coaptare 205
maxima differentia inter motũ æqualem & apparentem continget in puncto tranſitus medij 51
mercurij longitudines à Sole maximas deprehendere 239
mercurij & Veneris latitudines deprehendere 242
mercurij & Veneris latitudines quã tæ ſint, ediſcere 243
mercurij medium motum argumenti certum reddere 182.& 183
mercurij radices mediorũ motuum ad inſtans temporis certum conſtituere 182
mercurij & Veneris latitudines dimetiri 249
mercurij motus concluſiones, an ex perimentis uiſualibus cõcordent attentare 180
mercurij qualitatibus diuerſi motus cognoſcẽdis uiam parare, 170.171
mercurij longitudo lõgior, ſiue propior qua in parte orbis ſignorum exiſtat, depromere 172
mercurij diuerſos motus cõgrue ſpeculari 168
mercurij regularis longitudinis motum determinare 177
mercurij longitudo qua in parte orbis ſignorum longior ſit 175
mercurio maximam differentiam angulorum in puncto contactus infallibiliter accedere 255
mercurio ortus ueſpertinus non accidit 166.& 167
mercurius ſiue Venus quantã latitudinẽ habeat ab auge epicycli 248
minuta proportionalia latitudinum proponere 260.& 261
modi duo quibus motus Planetæ æqualis in orbe ſuo diuerſus, appareat in orbe ſignorum 48.49
motibus diuerſis occaſiones cõmodas adaptare 167
motum diuerſitatis mediũ pro tẽpore dimidiæ retrogradatiõis numerare 234
motuum diuerſitates iuxta modum ecentrici eædem ſunt 54.& 55
motuum diuerſitates qua uia cognitæ ſint exprimere 164
motus medios ſtellarum, quibus tẽporibus mẽſurari incertum ſit, numerare 165
motus medios quinq; ſtellarum errantium ad ſingulas temporum dimenſiones elicere 166

motus tres ſi æquales ſint, quicquid diuerſitatis ſecundum unum modorum accidit, contingit etiam ſecundum reliquum 52
motus diuerſos Mercurij congrue ſpeculari 168
motus æqualis & apparentis diuerſitas maxima 59
motus medius nodi quantus ſit contra ſucceſſionem ſignorum conducere 82
motus radicem ad cuiuſcunque temporis principium per obſeruationem firmare 62

O

OCcaſus ueſpertini tempus ad ortum matutinum menſurare 263.& 265
occaſum matutinũ uſq; ad ortum ueſpertinum inueſtigare 264.& 265
ortus puncti eclipticæ latitudinem per arcum ſemidiurnum demonſtratio 25
ortus puncti eclipticę latitudinẽ per altitudinem poli cognoſcere 26

P

PArallelorũ euntium per pũcta eclipticæ diſtantia 28
planeta quantum diſtet ab auge ueræ epicycli in principio retrogradationis, aut directionis 233
planeta quãtum in una quaq; trium habitudinum ab auge ecentrici diſtet, coniectare 196
planeta quanto longitudini propiori uicinior fuerit, tanto maior erit motus apparens 49
planetarum apparitiones atq; occultationes ſpeculari 262
planetarum ueros motus enumerare 222.& 223.& 224.
planetis altioribus ſi unicam diuerſitatem poſueris, epicyclus in concentrico ſufficiens erit 226
poli altitudinem deprehendere ex quantitate arcus ſemidiurni alicuius puncti eclipicæ 26
polus mundi cum eleuatur 47.grad. qualis ſit proportio ſinus complementi 34.& 35
proportio ſinus arcus eclipticę inter pũcta oriẽtis & medij cœli 44
proportio ſinus cõplementi declinationis puncti eclipticę 38.& 39
proportio ſinus complementi altitudinis, eſt ſicut proportio longitudinis umbroſi 29
ptolemei regulas fabricare 95
puncta eclipticę ab alterutro pũcto tropico æqualiter remota, æquales habent à circulis altitudinum à zenith diſtantias 41
pũctum in quarta eclipticę ex aſcenſione determinare 64
punctum cuius reſpectu Mercurius regularem longitudinis habet motum determinare 177
punctum, cuius reſpectu motus Veneris in lõgitudine irregularis eſt, determinare 188
punctus eclipticæ à meridiano remotus, æqualis erit à polo horizontis diſtantia 42

Q

QVadrilaterum inſcriptũ ſi circulo fuerit rectangulum, eſt æquale duobus rectangulis, quæ ſub lateribus eius oppoſitis continentur 13

R

REgulas Ptolemæi fabricare 95

S

SAturni medios motus admodũ certos efficere 220
ſaturni medijs motibus radices conſtituere 222
ſaturni medius locus in qua parte zodiaci in aliqua trium habitudinum ſit, quantumq; ab auge epicycli media diſtet inueſtigare 219

ſaturni

ſaturni, Iouis & Martis diuerſitas in motibus qualiter cognoſci poſſit oſtendere 191
ſaturni cum Ioue inclinationes circulorum cognoſcere 246
ſaturni & Iouis latitudinibus uiam ſpeculationis aperire 241
ſaturni motus rationabiliter ſpeculari 214
ſemidiameter epicycli Veneris ad ſemidiametrũ ecentrici, quã proportionem habeat inueſtigare 187
ſemidiametri proportionem terræ ad ſemidiametrum corporis Lunæ oſtendere 98
ſemidiametri ecentrici Solis proportionem ad centrorum diſtantiam, locumq́ longitudinis longioris ecentrici indagare 56. & 57. & 58
ſemidiametros Solis & Lunæ, & umbræ uia Geometrica perquirere pag. 103. & 104
ſemidiurni æqualis & breuiſſimi inuentionẽ differentiæ redigere ad quatuor quãtitates ꝓportionales pag. 27
ſolarium eclipſium terminos præfinire 117
ſolem aut Lunam in ſex mẽſibus bis eclipſim pati 119
ſolem bis eclipſari in 5. menſibus nõ eſt impoſſibile 121
ſolẽ bis eclipſari in 7. menſibus 122
ſolis eclipſim in uno menſe bis fieri eſt impoſſibile 123
ſolis, Terræ, & Lunæ proportiones adinuicem aſſignare 100. & 101
ſolis ſemidiametros uia Geometrica perquirere 103. & 104
ſolis ingreſſum in pũctũ æquinoctij inſtrumẽti adiutorio colligere 46
ſolis mediũ motum tabulare 48
ſolis centri diſtantiam à centro terræ manifeſtare 99
ſolis diametrum manfeſtare 99
ſphæra ſolida quó pacto fabricanda ſit explanare 150
ſphærę cœleſtes quo ordine habendæ ſint oſtendere 163
ſphæræ medietas ſemp̃ apparet ſub polo mundi 31
ſtella latitudinem habente, quid concludendum 161
ſtella fixa cum quo pũcto eclipticæ occidat inueſtigare 156
ſtellæ latitudinem & uerum locum in ecliptica diſtinguere 157
ſtellæ fixæ apparẽt & occultanẽ 158
ſtellarum fixarum diſtantiæ longitudinem & latitudinem patefacere 145. & 146. & 147
ſtellarum ſtationem aut retrogradationem diſcernere 218
ſtellæ ſtationis pũctum in epicyclo determinare 230
ſtellarum fixarum ad Solem & Lunam uarietates pronunciare 151
ſtellarum fixarum ut uarias ad horizontem accipiant habitudines enarratio 151
ſtellarum habitudines utiliter commiſcere 152
ſtella fixa quantam ab æquinoctiali habeat declinationem elaborare pag. 154
ſtellas fixas zodiaci inuariatas diſtantias habere, docetur 138
ſtellas fixas, motumq́ earum ad ſignorum ſucceſſionẽ tendere 139
ſtellarum fixarum motum circa axẽ eclipticæ fieri 140
ſtellarum fixarum motus quantitatẽ affirmare ex mutatione ſuarũ declinationum 141. & 142
ſtellarũ fix. motus explanatio 145
ſtellæ fixæ quantum diſtent ab Arietis initio & ecliptica comprehendere 145
ſtellæ locum in longitudine & latitudine inuenire 85

Tabulam

T

TAbulã primę diuerſitatis componere 82
tabulas coniunctionum & oppoſitionum luminarium & uſum depromere 113.& 114.
tabulas æquationum Lunæ complere 93
tabulas aſpectuũ diuerſitatũ in circulo altitudinis fabricare 105.106
tẽpus ab occaſu ueſpertino ad ortũ matutinum menſurare 263
tempus reditionũ Lunę inquirendo cauendum ab eclipſibus 71
tenebrarũ flexus ad quã partem in eclipſi accedent determinare 136
terram rotundam eſſe confirmatũ 8
terra ſita in medio mundi 9
terra firmamenti reſpectu puncti uicem habent 10
terra motum localem non habet 10
terrę, Solis, & Lunę proportiones adinuicem aſſignare 100.& 101
trianguli baſis in duas ſecta proportiones 228
tropicorũ duorum diſtantiam inſtrumenti artificio deprehendere 21

V

VEneri maxima angulorũ differentia extra punctum cõtactus plerunq; accidit 256
ueneris & Mercurij latitudines deprehendere 242
ueneris & Mercurij latitudines quãrę ſint, ediſcere 243
ueneris longitudini lõgiori atq; propiori ſua loca aſſignare 186
ueneris & Mercurij latitudines dimetiri 249
ueneris apparitiones atq; occultationes experimẽtis uiſualibus promulgare 166
ueneris loco in orbe ſignorum propoſito, quãta poſſit eſſe plurima ipſius in eo loco exiſtentis à Sole longitudo ueſpertina, percunctari 237
ueneris motum in longitudine irregularem determinare 188
ueneris diſtantiam à lõgitudine longiori epicycli media cõperire 189
ueneris medium motum certiorem conſtituere 190
ueneris radices mediorum motuum conſtituere pro tempore placito pag. 191
ueneris lõgitudines à loco Solis medio ęquales eſſe 169
ueneris diuerſis motibus occaſiões adaptare 167
uenus ſiue Mercurius in omni eius ab auge epicycli diſtantia, quantam latitudinem habeat perpendere 248
uiam lacteam per ſtellas deſcribere pag. 148
umbrę meridiei flexus ſub omni parallelo inter ęquinoctialem & tropicum Cancri 31
umbra meridiana nulla fit ſub tropico Cancri 31
umbra meridiana nunquam flexu caret, habitãtibus inter tropicum Cancri & circulum arcticum 31
umbram rectam ſeu uerſam perſcrutari 29
umbræ ſemidiametros uia geometrica perquirere 103.& 104.
umbræ & Lunæ ſemidiametros duabus eclipſibus, quibus Luna fuit prope longitudinem propiorem epicycli elicere 116

FINIS.

REVERENDISSIMO
IN CHRISTO PATRI AC DOMINO DOMINO BESſarioni, Epiſco po Tuſculano, ſanctæ Romanæ eccleſiæ Cardinali, patriarchę Conſtantinopolitano, Ioannes de Regio monte ſe offert deuotiſſimum.

ADmiranti mihi ſæpenumero, uel potius grauiter & inique ferenti, tam raros eſſe ætate noſtra optimarum diſciplinarũ non modo præceptores, uerum etiam ſtudioſos, ſatis compertum uidetur deprauata potius hominum natura id fieri, quod ad uitia procliues, uirtutẽ ac bonas artes pro nihilo habeant, quàm quod rerum ipſarum difficultas eos abſterreat. Siquidem maiores noſtri uel ab his quę iam inuenta erant tradendis, uel ab inueniendis nouis nulla unquã ſunt difficultate perterriti, quia, ſcilicet, magno ſemper ſtudio elaborauere, ut poſteritatem non tam auro atq; opibus, quàm uirtute & bonis artibus redderent locupletem. Nondum enim ambitio & cęterę cupiditates, hominum ingenia inficere ac labefactare cœperant. Sola uirtus in precio erat. Sua cuique ſatis placebant, Nullus extrinſecus honor querebatur. Vbi uerò paulatim cupido habendi mortalium animis irrepſit, defluere bonas artes atque abſiſtere uirtutes neceſſe fuit. Hinc nihil pręter aurum ſuaue creditum eſt, diſciplinę probro habitę ſunt. Eóq; poſtremo deuentum eſt miſerię, ut non modo promendis nouis artibus operam non nauemus, ſed potius quo impunius errare liceat, inuentas olim ac traditas per ſecordiam atq; ignauiam uel ſomnolenti pętereamus. Hæc igitur cauſa eſt, cur pauci ætate noſtra docti ſint, cur pauci ſtudioſi, cur iaceant ſtudia bonarum artium, & quaſi ſepultę emergere ac ſuſcitari non poſſint. Fieri tum interim poteſt, ut difficultate rei diſcendæ homines perterreantur, nec tamen deeſſe debet ueniæ locus. Sunt enim nonnullarũ diſciplinarum aditus ſupramodum difficiles atq; ardui, qualis eſt eius diſciplinę quę aſtrorum peritiam pollicetur, tum propter magnitudinem atque excellẽtiam rerum in quibus uerſatur, tũ propter ſcabroſitatem librorum, qui ex peregrinis linguis in latinum conuerſi, incredibile dictu eſt, quantam prę ſe difficultatem ferant, nam & latini ędití pauci admodum extant. Habet profecto pręſtans hęc atque inſignis diſciplina excellẽtem quan

dam materiam ac ſcitu perdifficilem, cœleſte, uidelicet, corpus, in quod ſi tanquàm in ſpeculum direxeris aciẽ, immenſam quandam & uerè admirandam creatoris uirtutem intuebere. Tales ſpectare iuſſit aſtrorum choros, dum mortalibus ora daret ſublimia rerum conditor, dignum profectò arbitratus, quomodo uniuerſis pręfecerat creaturis medium inter eas conſidere, ut pede quidem calcante, terrenis imperare uiderentur, fronte uerò ſublimi atque erecta diuinis fruerentur delicijs. Quid enim iocundius, quid amœnius, quid denique ſuauius afficere oculos poteſt, quàm illa tot & tantorum lumina uenuſtiſſima atque ordinatiſſima ſeries. Eo quippe ſi rapieris animo, experieris nihil te unquam ſenſiſſe in omni uita delectabilius. Hinc maior huius diſciplinæ pendet difficultas, quanquam nec illa quidem parua eſt quam nobis peregrinorum codicum interpretes pepererunt. Difficile eſt ſane atque arduum, ut quæ in aliena lingua benè dicta ſunt, eundem decorem eandemque facilitatem in translatione conſeruent, etiam ſi à diſertis uiris ſummo ſtudio ac diligentia translata fuerint. Quod ſi parum uel diſertus uel curioſus fuerit interpres, ſcabra prorſus & turbulenta redundat oratio. Quod mihi planè eueniſſe uidetur, in preclariſſimo illo Ptolemęi libro, quem Magnam compoſitionem uocant, quod apud Græcos mira facilitate facundiaque reſplendeat, ita apud Latinos durum ineptumque habetur, ut ne Ptolemæus quidem ipſe, ſi reuiuiſcat ipſum ſit ſit pro ſuo recepturus. Id cum tu tecũ aliquandiu mente uoluiſſes excellentiſſimè princeps Beſſarion, graui ſupra modum moleſtia affectus fuiſti, non tam quod aureum illud flumen ingenij Gentilis tui, interpretum uitio in tantam barbariem deueniſſet, quàm quod Latini noſtri, quos ſingulari amore beneuolentiaque proſequeris, tam excellente ac preclaro opere carerent. Satis enim uidebamur eo carere, qui ita barbare atque ineptum translatum habebamus. Decreuiſti ſanè tunc uir utriuſque linguæ peritiſſimè, nec minus Latinam quàm patriam callens, una & patriæ tuæ & noſtræ conſulere, illi quidem reſtituendo ſplendorem priſtinum, nobis uerò illius ueram effigiem donando, cuius antea deforme ſimulachrum habebamus. Cœpiſti igitur præclarum illud opus iterum Latinum facere, ut Latinos tuos ſtudioſiſſimam hanc patriam maioribus quotidie beneficijs demereris. Verum onus delegatum tibi tunc apud piiſſimum imperatorem prouinciæ à propoſito reuocauit, nec publica Chriſtianę religionis negocia, quibus incumbere neceſſe erat, uacare te literis permiſere. Quocirca

per alium

per alium aggreſſus quod per teipſum non poteras præſtare, ſuaſiſti Georgio aſtronomo Cęſaris, qui tunc Viennę erat præceptori meo, uiro & moribus & integritate uitę, ita omni ſtudiorum generi primario, in mathematicis uerò ſupra omnes noſtrę ętatis homines erudito, ut Ptolemæi, de quo loquimur, libri, quem ille quaſi ad literam memoriæ tenebat, breuiorem lucidioremq́ue facere conaretur. Quod ille mox orſus, incredibile dictu eſt, quàm clariores reddidit ſententias, diuidens eas geometrarum more, ut & apertius intelligerentur, & facilius commendarentur memorię, & tenacius hęrerēt. Sed uix abſolutis ſex libris, quaſi in medio curſu heu memoriā quoq; eius rei lugubrē atque acerbam, immatura morte nobis indigniſſimè rapitur. Verum pauſo ante quàm è uita diſcederet, cum in manibus & gremio moribundum tenerem, Vale, inquit, mi Iohannes uale, Et ſi quid apud te pij pręceptoris memoria poterit, opus Ptolemęi quod ego imperfectum relinquo abſolue, hoc tibi ex teſtamento lego, ut etiam uita defunctus, partis tamen mei meliore ſuperſtite Beſſarionis noſtri optimi ac digniſſimi principis deſiderio ſatisfaciam. Grande profectò opus, & meis impar uiribus moriens preceptor humeris noſtris impoſuit, & quod ſubire temerarij foret, recuſare uerò ingrati ac penè ſacrilegi. Sed fluctuanti mihi tu preſtantiſſime pater Beſſarion confirmaſti animum, & ut tantum opus proſequerer, tuo numine compuliſti. Abſolui igitur opus à pręceptore inceptum, idq́ue tuo ſacratiſſimo nomine compuliſti. Abſolui igitur opus à pręceptore inceptum, idq́ue tuo ſacratiſſimo nomini dedicaui, ut inter cæteros bibliothecę tuę libros collo ces atque cuſtodias. Ad quem enim digniorem uel principem uel patronum bonarum artium monimenta confugiant quàm ad te, qui es doctrina & omni uirtutum genere pręſtantiſſimus? Ita optimos quoſque codices diligentiſſimè indagaris, ſummo ſtudio comparas atque cuſtodis, ut nemo ſit meo iudicio hodie te locupletior in hoc pręclariſſimo genere ſupellectilis. Quo fit, ut diuino quodam conſilio factum cenſeam, ut in communi Græcię prouincię tu Romę feliciter uixeris, quo naufragantes grę corum librorum reliquias, & mox peritura tot doctiſſimorum uirorum uolumina conſeruares. Notum omnibus eſt, quantum ſtudij ac diligentię in ea re poſueris, quos labores, quos ſumptus ſuſtuleris, nihil pernicio

ſius accidere poſſe exiſtimans, quàm ſi cum patria etiam libri perijſſent. Tanto igitur tam'q; precioſo librorum aceruo hoc quoque Epitoma noſtrum adiungere pro tua manſuetudine dignaberis, ut te autore, te principe, optimarum artium ſtudioſis commune fiat. Qui ſi quid fortè difficultatis in primordijs offenderint, legant libellos, quos de triangulis ędemus, & ſic reliqua, niſi nos opinio fallat, facile ſuperabunt. Vale.

CL. PTOLEMAEI ALEXANDRINI ASTRONOMORVM PRINCIPIS IN Magnam Conſtructionem, Georgij Purbachij, & Ioannis de Regio monte, demonſtrationes.

VNIVERSALIS ambitus totius terræ ad totum cœlum cōſiderationes, quæ neceſſario præſuppōnendæ erant præmittit, Theoremata quoque, quæ ad ſphæricas demonſtrationes præmittuntur enarrat, Chordarum atq; & arcuum tradit doctrinam. Aſcenſiones demū rectè ſphæræ inueſtigat. Liber primus.

Ptolemæi autem ad literam exprimere libuit præfationem, tum propter crebras in ea ſententias ſcitu dignißimas, tum propter autoritatem Ptolemæi, quo etiam imitatio noſtra fidelior redderetur.

PRÆFATIO

RECTE profectò meo iudicio nobiliores Philoſophi ſcire diſtinxerūt inter Theoricā philoſophiæ & Practicā partē. ¶ Nā & ſi ipſi practicæ accidat prius theoricam eſſe, nihilominus multum inter eas intereſt, non ſolum quoniam aliquas moraliū uirtutum uidemus poſſe ineſſe aliquibus etiam abſq; diſciplina, ſpeculationem uerò uniuerſi impoſſibile eſſe abſque diſciplina adipiſci. Sed eo maximè, quod ibi quidem tota utilias ex frèquenti circa ipſas res operatione, hic autem ex ſpeculatione aduenit. Quare nos etiam putauimus dicere, operationes quidem noſtras dirigere ſecundum cōſiderationes eorum, quę apparent, ut neq; nimis deuiemus ab optima & ordinata uniuerſi diſpoſitione, maiorem uerò otij partem circa ſpeculationes, quæ multæ uenuſtę'q; ſunt adhibere. Etenim ipſam ſpeculationem Ariſtoteles decēter certè in tria prima genera diuidit, naturale, ſcilicet, mathematicum, & theologicum. Cum enim omnia entia ex materia & forma & motu conſiſtant, quorum unumquodquè uideri quidem ſeorſum non poteſt, ſed ſolum intelligi abſque cæteris. Primam quidem motus uniuerſi cauſam, deum ipſum inuiſibilem atque immobilem rectè quis putabit, eiuſq́ue inueſtigationem ſcientiam theologicā merito nominabit, cuius operationē ſurſum circa ſublimiora mūdi eſſe ponet, omnino ſemotam à ſubſtantia ſenſibilium. Quod uerò materialem, & ſemper motam qualitatem inueſtigat, circaq́; album & calidū, dulce & molle, & huiuſmodi uerſatur, naturale utiq; appellabit, quod inter corruptibilia ut plurimum & ſub orbe lunari inuenitū. Id autē quod ſpecies motusq́; locales qualitatis manifeſtat, figuram ac quātitatem tum diſcretam tum continuā, item locum & tempus & ſimilia quærit, mathematicum iuſtè appellabit. Quod uerò inter duo prædicta locum habet, non ſolum quoniam & per ſenſum & abſq; ſenſu percipi poteſt, ſed etiam quoniam omnibus ſimpliciter entibus accidit, tum mortalibus, tū immortalibus. Nam illis quę ſemper mutantur, communicatur ſecundum motum localem, æternis uerò ſecundum

immobilitatem atque immutabilitatē formę ſuæ. Quo fit, ut alia duo ſpeculationis genera coniecturā potius quā ſcientiam aliquis nominabit, Theologiam quidem propter eius nimiam obſcuritatem & incomprehēſibilitatem, Naturalem quidem propter continuum & incertum materię fluxum, propter quod neque ſpeculari quis poſſit philoſophos de ea concordes eſſe futuros. Solam autem mathematicam ſi ġnis attentis accedendo ad eam, certā & indelebilem ſcientiam ſtudioſis ſuis generare confitebitur. Siquidem eius probationes per certiſſimam arithmeticæ geometrięꝗ ſcientiā fiant. Ob quas res nos etiam cōpulſi ſumus quo ad fieri poſſit omnem quidem ſpeculationem, ſed eam præcipuè quæ circa diuina cœleſtiaꝗ uerſatur exercere, tanquàm illa ſola ſit, quę circa ea quæ ſemper & eodem modo ſe habeant conſideret, & ideò poſſibilis ſit primo quidem in ſui ipſius comprehenſione, cū nihil obſcurum, nihil inordinatum ibi ſit, ſemperquè & eodem modo ſe habeat, quod proprium eſt ſcientiæ, deinde etiam ad aliarum intelligentiam non minus quàm ipſimet cooperetur. Nam & ad theologicam ſcientiam hęc maximè nos ducit, cū ſola poſſit rectè conſiderare immobilem & inſeparabilem ſubſtantiam ab earum uicinitate, quę ſenſibilibus quidem mouentibusquè ac motis, ęternis uerò & impaſſibilibus ſubſtantijs accidant, tum circa rationes, tum circa ordines motuum. Necnon etiam ad naturalem non modicum confert. Ferè enim tota materialis ſubſtantiæ proprietas, à proprietate localis cœleſtium motus manifeſtatur. Corruptibile nanque & incorruptibile à recto & circulari motu, graue uerò & leue, aut paſſiuū & actiuū, à motu ad medium, & à medio cauſatur. At qui ad morum actionumꝗ decorem hęc prę cæteris alijs nos ſollicitos effecit, cū à ſimilitudine circa diuina ordinis cōmenſuratione & modeſtia, quæ in eis reperitur amatores huius decoris efficiat eos qui eam ſequuntur, & conſuetudine quadam quaſi natura animum eorum ad ſimilitudinem diſpoſitionū impellat. Hunc igitur amorem ea ſcilicet ſpeculantes, quæ ſemper & ſimiliter ſe habent cōtinuè, nos quoꝗ augere conamur, tum ea diſcentes quæ à noſtris maioribus ſcire optimeꝗ inuēta ſunt, tum etiam ipſi innitentes tantum illis addere, quātum temporis inter eos & nos interuallū manifeſtare potuit, & ea quę putamus inpręſentiarum nobis manifeſtiora fuiſſe, conabimur quā paucioribus fieri poteſt, & ita ut illi qui qualitercunque hanc ſcientiam deguſtarunt ſequi poſſint, literis mandare. Et ut continuitate perfectus ſit, omnia quidem quæ ad cœleſtium ſpeculationem utilia ſunt, per ordinem exponemus. Vt autem ſermo noſter non fiat longior, ea quidem quæ à maioribus noſtris cōplete dicta ſunt breuiter diſcurremus, quæ autem uel nullo modo deprehenſa fuerint, uel non ſufficienter expoſita, ea longiori exequemur ſermone. ¶ Hanc igitur noſtram propoſitam compoſitionem præcedit quædam uniuerſalis ambitus totius terræ ad totum cœlum cōſideratio. ¶ Eorum uerò quæ particularia & poſteriora ſunt, primū quidem erit reddere rationem circuli obliqui, & locorum noſtræ habitationis, & de eorum quæ ad inuicem ſecūdum unumquemque horizontem propter inclinationem fit differentia. Eorum enim ſpeculatio præcedens, conſiderationem

tionem aliorum faciliorē reddit. ¶ Se-
cūdum uerò de motibus ſolis & lunæ,
& de accidentibus eis tractare. Abſq;
enim eorum ſciētia non erit nobis uia
ad ſpeculādū ea, quæ circa cęteras ſtel
las accidunt. ¶ Cum autem ultimū ſit
ad hunc tractatum de ſtellis diſputa-
re, meritò etiam hic præcedit conſide-
ratio ſphærę non errantium, conſequē
ter earū quæ errātes uocant. ¶ Vnum
quodque autem horū conabimur pro
bare tanquàm principijs & fundamen
tis in inquiſitione utentes eis, quæ ma
nifeſtè apparēt, & certis tum antiquo-
rum, tum eorum qui tēporibus noſtris
fuerunt obſeruationibus, & eis conſe
quēter addētes lineares probationes.
Quod autem uniuerſaliter dicendum
eſt, tale erit quidē, quod uidelicet ſphę
ricum ſit cœlum, & quod circulariter
feratur, quodq; terrę figura quidem &
ipſa ſphærica eſt quo ad ſenſum, accē
pta ſecūdum uniuerſales ſuas partes.
Situ autem media totius cœli tāquàm
uerum centrum. Magnitudine & diſtā
tia pūcti rationem habet quo ad ſphę-
ram non errantium, nullumq; ipſa mo
tum localem habeat. De eorum autem
quolibet breuiter commemorationis
gratia, aliqua dicemus.

*Cœli figuram eſſe ſphæricam, & mo-
tum eius circularem. Con-
cluſio I.*

TRiplici ad hoc confitendum
inducimur ſyllogiſmo, expe
rimentali, uidelicet, confuta-
tiuo, & rationabili. ¶ Expe-
rimur equidē ſtellas oriri, equidē pau
latimq; eleuari, donec tanquàm faſti-
gium itineris ſui attingant, deinde ue-
rò pedetentim deſcendere ad ſuperfici
em horizontis, quæ ubi contingunt,
mox diſparere incipiunt, & aliquan-
diu latere ſub terra, denuoque oriri &
curſum priſtinum repetere. Magnitu-
dines autem ſtellarum hoc pacto mo-
tarum diuerſis in locis, non reperiun-
tur uariè. Vnde nimirum ſtellas ipſas
à terra, cui uicinus eſt oculus conſide
rantis, æquales in motibus ſuis con-
uerſare diſtantias, & ideò circulariter
moueri nemo dubitabit. Quod ſi ob-
ieceris, ſtellas apud horizontem ma-
iores uideri quàm in medio cœli, con-
fitebor equidē, ſed in ea re ſenſum de-
cipi perſpectiuis cōclamatum eſt. Hu-
iuſmodi autem motus circularis, mani
feſtiorem ſe præbuit in ſtellis ſemper
apparentibus. Viſæ ſunt enim iſtę ſtel
læ perfectos deſcribere circulos inui-
cem æquidiſtantes, inæquales tamen,
quorum centrum commune, nondum
nomen poli ſortitum erat, immobilē
coniecerunt. Stellas autē quanto plus
à dicto centro diſtantes, tanto in maio
ribus reuolui circulis. Stellas autem
occidere ſolitas id proprietatis ſortiri
didicerūt, ut quo earum quælibet à ſuo
memorato centro minus diſtaret, eo
breuiorem ſub terra morā pateretur.
Cumque mirarentur tam amicam quā
inuariatam ſtellarum circuitionem,
coniecerunt eas in uno corpore gran-
di colligatas haberi, & ad motum ipſi
us circumferri, nullo adhuc, ut aſſo-
let, initio naſcentis diſciplinæ errati-
cis & fixis ſtellis interiecto diſcrimi-
ne. Demum corpori tam nobili di-
gniſſimam, & motui circulari accom
modatiſſimam attribuebant figuram
ſphæricam.
¶ Ceterū cū experiamur ſtellas oriri,
ſupra terram uerſari, occidere, & ſub-

terra morari, tandemq́ repetere uiam priſtinam, nemini licebit opinari motũ cœli rectum eſſe in infinitũ. Oporteret deniq́ ſtellarum hoc pacto motarum, paulatim augeri ab oculo diſtãtias, eaſq́ iccirco continue minores uideri, donec prorſus diſparerent, quod nequaquam accidit. Stellę enim ubi ſupra terram delatæ ſunt, tendẽtes ad diſparitionem ſuam, non modo non minores uidentur, uerumetiam maiores, erroneo quidem ſenſus iudicio reputantur. Motum itaque cœli & ſtellarũ eſſe circularem nemo inficiabitur, & figuram cœlum ſphęricã habere, nimirum quiſpiã dubitabit. Nõ enim ſphæræ motus debetur circularis, uerum omni corpori quod à ſuperficie plana, circa axem in motum circunducta deſcribitur, ut eſt columna rotũda, pyramis rotunda, corpus ſphęroidale, & ſimilia. Si itaque corpus cœleſte ſtellas circunducens chylindricum æſtimaret aliquis, non tolletur motus ſtellarum circularis. Verũ cum ſphærę cœleſtes ſint multæ, ſibi circumquaque inuolutę, & circa diuerſas axes moueantur, ut infra aperietur. Si quis aliam quàm ſphęricã cœlo primo figuram deputauerit, aut ſphæris inferioribus motum proprium abnegare cogetur, aut corpora cœleſtia ſciſſionẽ pati fatebitur. Quæ cum ſint inconuenientia, nemini rectè ſapienti admittenda ſunt. Ad idẽ deniq́ incõueniẽs redigemus aduerſariũ, ſi quã figurã angularẽ cœlo aſcripſerit. ¶ Poſtremo ratiõibus directis, propoſitum confirmabimus. Naturæ enim peccatum fugiẽti, uniuerſis in rebus cõmoditas placet quàm maxima. Cælo igitur cuncta reliqua comprehẽſuro, figuram impreſſit ſphęricã omnium capaciſſimam. Ad uelocitatẽ quoque motus, quę in hoc corpore reperitur maxima & regulariſſima, decuit eligere figuram ſphæricam. Sphæra enim ad quamlibet poſitionis differẽtiam circa cẽtrum ſuum mota nihil penitus habet reſiſtẽtię, ſimilitudine partium ſuperficiei ſphęricę id efficientis. Nam unaquæq́ earum locum ſibi uicinæ partis ſubintrat, nullo extrinſeco corpore, aut cedẽte, aut reſiſtẽte, quod profectò nullis alterius figurę corporibus accidere conſtat. Satis igitur oſtendiſſe uidemur cœlum eſſe ſphęricum, & motum eius circularem.

Terram eſſe rotundam. Concluſio II.

Quod ſenſui uidetur ſphæricum, uocare ſolemus rotundum. In omni ſuperficie licet cõſiderare geminam diuiſionem, lõgitudinis, uidelicet, & latitudinis. Lõgitudinem itaq́ in ſuperficie terrę intelligimus ab occidẽte ad orientem, latitudinem autem per trãſuerſum. Terram autem eſſe rotundam ſecundum longitudinem ex eò cõuincitur, quod ſtellę non in eodem tempore oriuntur nec occidunt, neq́ ad meridianos perueniunt orientalibus & occidentalibus, ſed illis quidem ante, iſtis autem poſterius. Quod eclipſate lunę deprehenditur iudicio. Cõferendo nanq́ tempus unius eclipſis, computatum ſecundum orientales ad tempus eiuſdem eclipſis ſecundum occidẽtales numeratum, reperitur tempus orientalium maius tempore occidentalium, in cõputo quidem, non autem in re ipſa, nam in uno & eodem tempore toti mundo eſt eclipſis. Vnde oportet ſolem diſtinctione temporis plus receſſiſſe orientalium, quàm à meridiano occidentalium. Similiter accidit, ſi temporis computatio ad horizontem referatur, quod nequaquam eueniret, niſi terra rotunda foret. Qui deinceps alludat

alludat, quod notatis quotlibet cōputationibus ad unā & eandem eclipſim differentiæ, computorum proportionales habeantur diſtantijs locorū, in quibus eclipſes iſtæ conſideratæ ſunt, neceſſe igitur eſt hanc terræ dimenſionē eſſe gibboſam. Si enim caua eſſet, ante uiderentur ſtellæ occidētalibus quā orientalibus. Si recta, ſimul apparerēt. Quę res experimento non conſonat. Dimenſionem autem tranſuerſalem gibboſam facilius conſtabit. Procedēti enim ab auſtro ad boream, ſtellę polaris altitudo creſcere uidetur. Cęterę quoque ſtellæ apud eam altitudines medinocturnas habent. Maiores uerò nonnullæ etiam quæ ante has oriebantur & occidebant, nunc neque oriuntur neque occidunt. Contrarium autē horum accidit, ſi à borea uerſus auſtrū profecti fuerimus. Cumq; metiemur interualla ſtationum noſtrarum, reperimus eas proportionales differentijs altitudinum prædictarum. Nihil autem horum uideretur, ſi hæc dimenſio aut recta eſſet aut caua. Illud aūt accidens generale eſt, undecunque iter inchoauerimus in terra. Quod profectò ſufficiēs exiſtit indicium rotunditatis, tametſi eclipſium conſiderationes neglexerimus. ¶ Non aliter, imò facilius declarabimus aquam eſſe rotundā, ſi corpora cœleſtia quemadmodum in terra ſuſpiciemus. Manifeſto præterea ſigno id confirmabitur. Exiſtentibus enim in mari, præter cœlum & aquam nihil circumſpicitur, ubi uerò littora petimus, montes, ſcopuli, arces, & huiuſmodi paulatim ſurgere cernuntur, acſi ex aqua emergerent. Quod non accideret, ſi aut plana aut caua haberetur aqua.

Terram in medio mundi ſitam eſſe.
Concluſio. III.

NIſi enim in medio mundi cōſtitueretur, oporteret terrā aut eſſe in axe motus cœli, inęqualiter tamen diſtante à duobus polis, aut extra axem, æqualiter ab utroq; polorum elongatam, aut item extra axem, inequaliter tamē à polis remotam. Quod ſi primus horum ſituum terræ cedat, nullus horizō cœlum in duo ęqua partiretur, pręterquàm rectus & obliquus, ille quidem in cuius ſuperficie eſt linea recta à centro mundi exiens, & terram contingens. Nemini igitur horizōtem alium habenti, ſemper apparebunt ſex ſigna ſupra horizontem, cuius contrarium experiri liquet. Præterea horizon alius ęquinoctialem non ſecabit per ęquas partes, unde non erit ęquinoctium Sole in medio duorum tropicorū conſtituto, imò prorſus nō erit æquinoctium in horizonte obliquo, aut ipſum erit ſole inequaliter à duobus tropicis diſtante. Horizon enim huiuſmodi nullum circulorum, quos motu diurno ſolē deſcribere aiunt, in æqua ſcindet, aut ſi forſan quępiā bipartiet, non erit ille medius inter duos tropicos. Quo demum eueniet, ut augmenta & decrementa dierū, ſicut nō in temporibus æqualibus accidunt, ita neq; alterno reſpectu inuenientur. Volo dicere, ſi duo puncta æqualiter ab æquinoctij puncto remota ſignauerimus, non erit hic augmentum diei ad diem equinoctialem tantum, quantum illic decrementum. Nihil autem horum accidentium comperimus terræ, igitur ei quem introduximus ſitum, nemo niſi inſanus deputabit. ¶ Item fines umbrarum, quas notamus in ſuperficiebus horizonti æquidiſtantibus uidentur deſcribere lineas rectas, ſole

equali

æqualiter à duobus tropicis diſtante. Quod haud accideret, niſi terra ſub ęquinoctiali circulo iaceret. Si deinceps ſecundo loco terram conſtituas, fiat ut nullo horizōte cœlum in ęquas diuidatur partes, niſi eo cui axis mundi perpendiculariter incidet, aut in cuius ſuperficie eſt centrum mundi. Quare & hunc ſitum prædicta incōuenientia comitabuntur, hoc quidem inſuper adiecto, quod ſtellarum magnitudines iudicio quidem ſenſus uariari oporteat, multifariam enim ab oculo diſtantiam affert diuerſus ſtellarū ſupra horizontem ſitus. Quod ſi tertio ſitu locatam opineris terram, commemorata omnia promiſcuè accident, ſed & eclipſes lunares non ſemper contingēt in oppoſitione luminarium, neque neceſſariò ueniēt lunares eclypſes Sole & Luna ſecundum diametrum mundi oppoſitis. Cum itaque nihil horum appareat, nullus trium adductorum ſitum terram continebit. Reliquum igiť ut in medio mundi reſideat. Poſſumus præterea idem directa argumētatione confirmare. Videmus enim grauia libere ſecundum mundi ſemidiametrum deſcendentia, ſuperficiei terræ ad angulos æquales incidere ubicunque fuerimus. Linea autem ſuperficiei ſphæricę ſecundum angulos ęquales occurrens, per centrum eius cōtinuata trāſibit, omnes igitur quas mundus habet diametros intra terram ſe ſecare patulum eſt. Punctus autem huiuſmodi ſectionis diametrorum, centrum mundi neceſſariò habeť, quare centrum mundi intra terram reperiri, ideoq; terram in medio mundi ſitam, liquebit.

Terram reſpectu firmamenti, puncti uicem habere. Concluſio IIII.

Vbicunque enim exiſtentibus nobis in ſuperficie terræ & conſiderantibus ſtellas in diuerſis locis, non uidētur magnitudines neque earum inter ſe diſtātiæ uariari, unde & eas æqualiter à terra remotas haberi comprobatur, ſenſu id ęſtimante. Terra igiť eſt centrum ſphærę, & ideò puncti ſortietur officium. ¶ Idem accidet terræ ad ſphęram ſolis comparatę, quod & alijs compertitur indicijs. Nam corpora in centris inſtrumentorum circulariū poſita, umbras proijciunt eas longè motas, qua & ſol ipſe radiās motu primo circumfertur. Ex regularitate itaque motus umbræ, quam ſenſu deprehendimus, elicitur ſolem circa centrum inſtrumētorum regulariter moueri, ideoq; centra huiuſmodi inſtrumentorum centri mundi, circa quod motus primus regulatur uicem obtinere. Cum itaque terrę craſſitudo nihil in his rebus immittat uarietatis, uerum propoſuiſſe uidemur. ¶ Præterea horizon oculo in ſe exiſtēti, dimidiū cœlum occultat, dimidiumq; uideri ſinit. Quod profectò nulli ſuperficiei planè, niſi per centrum ſphæræ tranſeunti proprium eſt. Aliter autem eueniret, ſi terra reſpectu firmamēti haberet magnitudinem.

Quod terra localem motum non habeat declarare. Concluſio. V.

Ex ſuperioribus conſtat, terræ non accidere motū rectū, ſic enim mediū mūdi relinquere cogeť, quod ante hac prohibuimus. Oporteret deniq; terrā uelociſſimè moueri mole ſua id agēte. Vnde reliqua

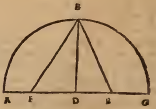
liqua corpora minus grauia terrę adia
cētia in aëre relinquerenť,ſi omnia gra
uia ad unū niterenť terminū, quod nuſ
quā apparet. ¶ Terra demū circularē
non habet motum. Si enim circa axem
mundi moueret ab occidente ad orien
tem,omnia quæ in aëre mouerenť,ſem
per uerſus occidentem moueri uiderē/
tur,non enim poſſent conſequi motū
terrę. Cuius cōtrarium in nubibus mo
tis atque auibus,ſæpènumero experi/
mur. Idem quoq; accideret, ſi aërē unà
cum terra hoc pacto moueri putaue/
ris. ¶ Terra poſtremo circa aliū quē/
piā axem non mouetur. Sic enim alti/
tudo poli nobis in terra quieſcentibus
uaria haberetur. Quod cum nemini ap
pareat, terram hac lege moueri non
poſſe conſtat.

Motus cœleſtes in duplici differentia reperiri. Concluſio VI.

EST enim motus quidam cūctis
cœleſtibus communis,ab ori/
ente ad occidentem, quem in
prima huius circularē & regu/
lariſſimū oſtēdimus ſuper duobus po
lis mundi. Quem quidem motum con
ſequitur,ut omnia puncta extra axem
ſuum ſignata,circulos inter ſe æquidi
ſtantes,& ad axem ipſum erectos de/
ſcribāt. Horum circulorum maximus
deſcribitur à puncto æqualiter à polis
mundi remoto, quem æquinoctialem
uocant, quod ſole ipſum occupante,
dies nocti habeatur ęqualis. ¶ Alius
eſt motus prędicto contrarius,ab occi
dēte, uidelicet, ad orientem,non ſuper
polis mundi,ſed alijs. Secūdum hunc
motum nō deſcribunť circuli ęquidi/
ſtantes ęquinoctiali,quod profectò ac
cideret,ſi uterq; motus eoſdem ſorti/
retur polos. Quo autem pacto motus
ille ſecundus innotuerit, ſic intelliges.
Primi admiratores corporū cœleſtiū,
& eorum motuum cōſiderauerāt ſolē
oriri & paulatim eleuari,donec meridi
anū attingeret, quo deniq; meridiano
relicto,tēdere ad occaſum, & inde mo
rari ſub terra,rurſumq; oriri ut pridē.
Idipſum in reliquis aſtris deprehende
rāt. Cumq; notaſſent loca ortus & oc
caſus in terra, uiderunt poſt dies mul/
tos ſolē in eiſdem nō oriri & occidere,
ſed aut ad meridiem,aut ad ſeptentrio
nem acceſſiſſe. Itemq; ſolē in meridia/
no circulo conſtitutum, nunc quidem
ad uertices capitum uergere,nunc aūt
ab eis lōgius remoueri. Vnde cōiece/
runt in alio quodam orbe moueri,non
quidem ſuper polis mundi,cū in motu
ſuo nō ſeruaret æquales ab ipſis polis
diſtantias. Amplius aūt idem apparuit
in cæteris plurimis,circa ſtellas fixas
notatis. Viderunt enim quod ſtellę fi/
xę ſuas inter ſe ſeruarent diſtantias,lo
caq; ortuū & occaſuum nō uariari,pu/
tabāt igitur ſtellas fixas nō niſi ſecun/
dum motū primum moueri. Planetas
autē alio inſuper motu deferri cōcluſe
runt,quod ipſi apud ſtellas fixas nota
ti,poſt tēpus aliquātū ab eis uerſus ori
entem receſſiſſe uiderentur. Cumq; in
hoc motu non ſeruarent eaſdem à po/
lis mundi diſtātias, ſed nunc quidē ad
auſtrum,nunc uerò ad ſeptentrionem
declinarēt,oportuit motum huiuſmo/
di circa polos alios accidere. Verū de/
clinationem Solis & cæterorum pla/
netarum declinationes,eiſdem fermè
claudi limitibus didicerunt, unde ra/
tum aſſerebant, eos non ſuper polos
mundi,ſed alios in circulo quodam ob
liquo ad æquinoctialem circumferri.
¶ Has ſex concluſiones,tametſi nul/
lam præ ſe ferunt difficultatem, in ca/
pite operis noſtri conſcribere decre/
uimus. Nunc ad ſcientiam chordarum
feliciter deſcendamus.

Data circuli diametro, latera decagoni, hexagoni, pentagoni, tetragoni, atque trianguli ſeipſorum eidem circulo inſcriptorum reperire. Propoſitio I.

SIt ſemicirculus A B G ſupra diametrum A D G & centrũ D erectus. Protraham D B perpendicularẽ ſuper A G per 11. primi Euclidis, lineamq́ꝫ D G diuidam per duo æqualia ſuper puncto E & ducam lineam E B, huic ęqualem faciam E F, productaq́ꝫ B F, dico F D eſſe æquale lateri decagoni, & B F ęquale lateri pentagoni. Quod ſic oſtendã: Quia G D diuiditur in duo æqua ſuper E, & addita eſt ei in longum D F, ergo per ſextam ſecundi quadrãgulum quod fit ex G F in D F, cũ quadrato D E æquũ eſt quadrato lineę E F, ſed E F eſt ęqualis E B & per penultimam primi quadratum E B æquum eſt duobus quadratis B D & D E, quod igitur fit ex G F in F D, cum quadrato D E æquale erit duobus quadratis B D, & D E ablato, communi quadrato D E erit, quod fit ex G F in F D æquale quadrato B D, ideò etiam æquale quadrato D G, ergo per ſecundam partem 16. ſexti G F ad D G proportio fiet ſicut D G ad F D proportio, ideò per principium ſexti, linea F G eſt diuiſa in puncto D, ſecũdum proportionem habentem medium & duo extrema, ſed maior eius portio ſcilicet D G eſt latus hexagoni per correlatium 16. quarti, ideò per conuerſam nonæ tredecimi minor eius portio ſcilicet D F eſt latus decagoni, quod eſt primum. ¶ Et quoniam per penultimam primi, quadratũ B F eſt ęquale duobus quadratis B D & D F, & B D eſt latus hexagoni, & D F latus decagoni, ideò per conuerſam decimę tredecimi B F erit latus penthagoni, quod eſt ſecundum. ¶ Quod ſi duxeris lineam A B, cõſtabit ipſam ex ſexta quarti eſſe latus quadrati circulo inſcriptibile, ſed & per octauã tredecimi manifeſtum eſt, latus trigoni potẽtialiter triplum eſſe, lateri hexagoni ſeu ſemidiametro.



Qualicunque igitur diuiſione diameter diuiſa fuerit, in eadem conſtabit eius medietas, ſcilicet, latus hexagoni, cuius quadratum & medietatis quadratum ſunt quadratum lineæ F E, ideò F E nota, à qua ablata D E remanebit F D nota, chorda decimę partis circuli. Sed & huius quadratũ cum quadrato lateris hexagoni ſunt quadratum lateris pentagoni, ideò chorda quintę partis circuli nota fiet. Quadratum uero lateris tetragoni, duplum eſt quadrato lateris hexagoni, & quadratum lateris trigoni, triplum eidem quadrato lateris hexagoni, ideò utrunque eorum notum fiet.

Data alicuius arcus chorda, nota fiet chorda arcus reſidui de ſemicirculo. Propoſitio II.

PAtet ex 30. tertij angulum quẽ continẽt tales chordæ rectum eſſe, ideò per penultimam primi quadratum diametri circuli, æquum erit quadratis duobus ipſarũ chordarum, igitur &c. Sic ex latere decagoni inuenies chordam arcus 144. graduum, ex latere pẽtagoni inuenies

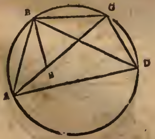
chordam

chordam arcus, 108. graduum, & ſic ſimiliter de alijs.

Si quadrilaterum inſcriptum circulo fuerit rectangulum, quod ſub duabus eius rectangulis diametris continetur, eſt æquale duobus, quæ ſub lateribus eius oppoſitis continentur rectangulis pariter acceptis.

Propoſitio III.

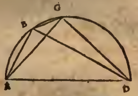
SIt circulo A B G D inſcriptũ quadrilaterum A B G D cuius diametri A G & B D Dico quod fit ex B D in A G eſſe æqualæ duobus, quę fiunt ex A D in B G & ex A B in D G rectangulis. ¶ Ponam enim per 23. primi angulum A B E æqualem angulo D B G, addito cuilibet horum angulo E B D, fiet angulus A B D ęqualis angulo E B G. Angulus autẽ B D A per 20. tertij æqualis eſt angulo B G E, ideò per 32 primi tertius angulus, ſcilicet, B A D æqualis erit tertio B C G. Sũt igitur triãguli A B D & E B G ſimiles ſiue æquianguli, ergo per 6. ſexti proportio A D ad E G, eſt ſicut proportio B D ad B G, quare per 17. ſexti quod fit ex A D in B G, ęquale eſt ei quod fit ex B D in E G.



Item angulus A B E ex hypotheſi æqualis eſt angulo D B G, & ex 20. tertij angulus B A E, æqualis angulo B D G, ergo per 32. primi tertius tertio æqualis. Sũt igitur trianguli A B E & D B G æquianguli, ideò per 4. ſexti A B ad B D ſicut A E ad D G, quare per 17. ſexti quod fit ex A B in D G æquale eſt ei quod fit ex B D in A E. Iam autẽ oſtenſum fuit quod fit ex A D in B G, ęquale eſſe ei quod fit ex B D in E G, ſed per primam ſecundi quod fit ex B D in E G, & ex B D in A E æquale eſt ei quod fit ex B D in A G, ergo quod fit ex B D in A G, æquale eſt his quæ fiunt ex A D in B G, & ex A B in D G, quod erat oſtendendum.

Notis chordis inæqualium arcuum in ſemicirculo ar.us, quo maior minorem ſuperat chorda nota fiet. Propoſitio. IIII.

VT in ſemicirculo A B D, ſupra diametrum A D, notæ ſint chordæ A B A G. Dico notam fieri chordam B G, nam per correlarium primæ huius notæ etiam fient chordæ B D & G D. ¶ Sint in quadrilatero A B G D diametri A G & B D, notæ, ſunt & latera A B & G D oppoſita nota, igitur per præmiſſam quod fit ex A D in B G, notum fiet.



Sed A D eſt nota, quia diameter circuli, ideò B G nota fiet, quæ quærebatur. Per hanc plurimorum arcuum chordas cognoſces. Reperies enim chordam arcus, quo quinta pars circumferentię ſextam ſuperat, ſcilicet chordam arcus 12. graduum & ſic de alijs.

Cuiuſcunque arcus in ſemicirculo chorda data fuerit, chordam medietatis talis arcus notam fieri. Propoſitio V.

SIt in ſemicirculo A B G ſuper diametro A G collocatus arcus B G, & ſua chorda data, & punctus D per 29. tertij ſecet arcum B G, per ęqualia. Dico chordam B D aut D G fieri datam. ¶ Ductis enim chordis A B, B D, & D G, & per 12. primi à pũcto D, cat D F perpendicularis ſuper A G, oſtendendum primo eſt F G eſſe medietatem exceſſus lineæ A G ſuper A B, ſic: Sit per tertiam primi A E ęqualis A B, ductaq́ue D E duo latera, D A & A B trianguli D A B, ſunt æqualia duobus lateribus D A & A E, † per ultimam ſexti, uel per 26. tertij, eò quod arcus dictos angulos ſuſpicientes ſunt æquales, ergo per quartam primi baſis B D æqualis baſi D E. Sed B D, eſt æqualis D G per 28. tertij, ergo triangulus E D G fiet duorum æqualium laterum, quare per 4. primi angulus D E G æqualis eſt angulo D G E. Sed uterq; angulorum A D F eſt rectus, quod D F ſit perpendicularis, ideò triangulus E D F, eſt equiangulus triangulo G D F, hinc per 4. primi E F fiet æqualis F G. Sed E G eſt exceſſus A G ſuper A B, ergo F G eſt medietas illius exceſſus.



Per correlarium autem primæ huius ex data chorda B G, nota fiet chorda A B, ideò E G notus fiet exceſſus, quare & eius medietas, ſcilicet, F G, data fiet. Quoniam autem in triangulo A D G rectangulo per 30. tertij à recto angulo deſcendit perpendicularis D F ad baſim, igitur per octauam ſexti D G eſt media proportionalis inter A G & G F. Quare per ſextamdecimã ſexti quod fit ex A G in G F, æquale eſt quadrato D G. Sed A G & G F ſunt datæ, ideóq; D G data fiet, quę quærebatur. Hac itaque doctrina plurimorum arcuũ chordas reperies, ut ex ſuperiori nota eſt chorda arcus duodecim graduum, iam nota fiet chorda arcus ſex graduum, hinc chorda arcus trium graduũ, hinc chorda arcus gradus unius & ſemis, hinc chorda arcus ſemis & quartę, & ſic de alijs.

Datis chordis duorum arcuum in ſemicirculo, cognoſcetur & chorda arcus ex his compoſiti. Propoſitio VI.

SInt in circulo A B D cuius centrũ F & diameter A F D, duorum arcuum A B & B G notorum chordę duę A B & B G datæ. Dico arcus totius A G, chordam notam fieri.

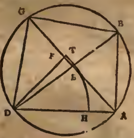


Ductis enim lineis A G, B D, G D, item diametro B F E & G E & D E, per correlarium primæ huius ex A B ſcietur B D, & ex B G ſciet G E. Quadrila eri igitur B

tur B G D E diametri B D & G E datæ ſunt, & duo latera B G, & A B æqualia D E. Et latus etiam B E cognitum, quia diameter circuli, igitur per primã huius quadratum latus, ſcilicet, D G, notum fiet, hinc ex correlario primæ huius A G cognoſcetur, quod eſt propoſitum. Ex his itaque præmiſſis, patefactæ ſunt chordæ arcuum omnium in ſemicirculo, per unum gradum & ſemis creſcentium.

Arcuum inæqualium in ſemicirculo, maioris ad minorem eſt proportio maior, quàm chordæ maioris ad chordam minoris. Propoſitio VII.

Sit in ſemicirculo arcus B G maior arcu A B, chorda maioris ſit B G, minoris ſit A B. Dico proportionem arcus B G ad arcum A B eſſe maiorem proportionę chordæ B G ad chordã A B. Diuidã enim angulũ A B G, per æqualia linea B D per nonã primi, & protraham A G, ſecantem B D in E. Item A D & D G per uiceſimam octauam & uiceſimamquintã tertij fiet A D, æqualis D G. Quoniam autem per tertiam ſexti, proportio B G chordę ad A B chordam eſt ſicut G E ad E A, & G B eſt maior A B, ergo G E eſt maior E A. Punctus itaque F diuidens A G, per æqualia erit in E G, & ducta D F erit per octauam primi uterq; angulus A D F rectus, & ideò in triangulo E F D, per decimam octauam & triceſimam ſecundam primi, latus D E eſt maius latere D F, & per eaſdem in triangulo A E D latus D A longius eſt latere D E, quare ſi ſtatuamus D centrum circuli, cuius circumferentia uadat per E, neceſſe eſt ut ea periferia abſcindat D A tranſiens infra A, & nõ attingat D F tranſiens ſupra F. Abſcindat itaque D A in H & D F, continuata occurrat periferiæ in T. Quia ergo ſector E D T, eſt maior triangulo, E D F erit per octauam quinti ſectoris E D T ad ſectorem E D H, proportio maior proportione trianguli E D F ad ſectorem E D H. Sed & per eandem trianguli E D F ad ſectorem E D H, proportio eſt maior proportione trianguli E D F, ad triangulum E D A. Igitur à fortiori proportio ſectoris E D T ad ſectorem E D H, eſt maior proportione trianguli E F D, ad triangulũ E D A. Sed proportio ſectoris ad ſectorem in eodem circulo per demonſtrata Archimedis de area circuli, eſt ſicut arcus unius ad arcum alterius. Arcus autem ad arcum per ultimã ſexti ſicut angulus unius, qui eſt ſuper centro, ad angulum alterius. Item proportio trianguli E D F, ad triangulum E D A, per primam ſexti eſt ut F E ad E A, ergo coniunctim per tertiam additarum coniuncti anguli F A D ad angulum E D A, proportio maior eſt proportione G E ad E A.

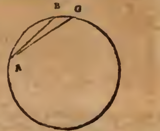


Per ultimam autem ſexti anguli G D B ad angulum B D A, proportio eſt ut arcus B G ad arcum A B, & per tertiam ſexti G F ad E A, eſt ut chordæ B G, ad chordam A B. Ideò arcus B G ad arcum A B proportio maior eſt

proportione chordæ B G, ad chordam A B quod fuit propoſitum.

Arcus unius gradus chordam abſq; ſenſibili errore pateſacere. Propoſitio VIII.

Sit arcus A B medius gradus & quarta unius. Chorda eius A B, erit per præmiſſa iuxta Ptolemæi inuentionem 47. minut. 8. ſecũda. Item ſi ſit arcus A G gradus unius, eius chorda quęritur. Per præcedẽtem apertum eſt, quod maior eſt proportio arcus A G ad arcum A B, quã proportio chordę A G, ad chordã A B. Sed arcus A G continet arcum A B, & eius tertiã, igitur chorda A G, continet chordam A B, & minus eius tertia. Tertia autem chordæ A B, eſt decẽ & ſeptem minuta, quadraginta duo ſecũda, & duo tertia unius ſecũdi, quę addita ad quadragintaſeptem minuta, octo ſecunda faciunt unum gradum, minuta quatuor & quinquaginta ſecunda, & duas tertias unius ſecundi. Id igitur neceſſario maius eſt chorda unius gradus. Itẽ ſit arcus A B unius gradus, & arcus A G gradus & ſemis. Ex prioribus Ptolemæus inuenit chordam A G eſſe unum gradum 34. minut. & 15. ſecunda, quæritur ex hac chorda A B, per pręmiſſam maior eſt proportio arcus A G ad arcũ A B, quàm proportio chordę A G ad chordam A B. Sed arcus A G, continet iam arcum A B, & minus medietate ſua. Si itaque tertiam arcus A G, ſcilicet, B G dempſero ab arcu A G, remanet A B. Ideò ſi etiã tertiam chordę arcus A G, ſcilicet, 31. minut. 25. ſecunda dempſero à tota A G, quæ eſt unius gradus 34. minut. 15. ſecunda, remanet unus gradus 2. minut. 50. ſecũda, quod neceſſario oportet minus eſſe chorda arcus unius gradus. Erit itaque chorda arcus unius gradus plus uno gradu, duobus minutis, quinquaginta ſecundis, & minus uno gradu, duobus minutis, quinquaginta ſecundis, & duabus tertijs unius ſecundi.

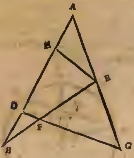


Conueniens igitur fuit, ut chorda arcus unius gradus poneretur unius partis, duorum minutorum, quinquaginta ſecundorum, & nullus ex hoc in calculationibus aſtronomicis ſenſibilis error ſequeretur propter paruam & inſenſibilem differentiam quantitatum, inter quas eam iã conſtare concluſum fuit. Ex chorda arcus unius gradus iuxta doctrinam quartæ huius, cõſtabit chorda arcus dimidij gradus. Hinc iuxta pręmiſſarum doctrinas, perficies chordas omnium arcuum augmentatorum per gradum dimidium.

Si à terminis duarũ linearum ab angulo aliquo deſcendentium duæ lineæ ſeſe ſecantes, ſuper deſcendentes mutuo reflexæ fuerint, erit lineæ deſcẽdentis ad partem ſuam ſuperiorem proportio ex duabus proportionibus, quarum una eſt à termino huius deſcendentis reflexæ ad partem eius ſupra ſectionem, alia eſt partis infra ſectionem alterius reflexæ ad totam eandem reflexam compoſita. Propoſitio IX.

Vt ab angulo A deſcẽdãt duę lineę A B, A G à terminis earũ B & G, reflectantur duæ mutuo ſuper deſcendentes, quæ ſint B E G D, ſecãtes ſe in F. Dico quod proportio G A ad A E eſt compoſita ex duabus

duabus, ſcilicet, proportione G D ad D F, & proportione F B ad B E. ¶ Ducatur enim per 31. primi E H, æquidiſtās G D, fietq; per 29. primi angulus D G A æqualis angulo H E A, & angulus G D A, æqualis angulo E H A, & angulus A eſt communis utrique triangulo, ideò per quartam ſexti, proportio G A ad A E erit ſicut G D ad E H.

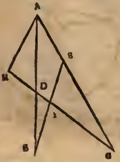


Inter G D & E H, ponamus D F mediam, fietq; G D ad E H, cōpoſita ex duabus, ſcilicet, G D, ad D F, & D F ad E H, ſed per 29. primi & quartam ſexti, D F ad H E eſt ſicut F B ad B E, igitur G D ad E H, cōpoſita eſt ex duabus, ſcilicet, G D ad D F, & F B ad B E, quare & G A ad A E, proportio cōpoſita eſt ex duabus, ſcilicet, G D ad D F, & F B ad B E, quod fuit intentum.

Item proportio partium lineæ deſcendentis inferioris ad ſuperiorem componetur ex duabus, quarum una eſt proportio partiū à termino huius deſcendētis reflexæ inferioris ad ſuperiorem, alia eſt proportio partis inferioris alterius deſcendentis ad totam eandem deſcendentem.

Propoſitio X.

VT ſint deſcendentes ſicut antea, & reflexæ. Dico quod proportio G E ad E A, eſt compoſita ex duab. ſcilicet, proportione G F ad F D, & proportione D B, ad B A. ¶ Ducatur enim per 31. primi A H, æquidiſtans E B, cui G D continuata occurrat in H, fient ut prius triāguli A H D, & B F D æquianguli, triangul autem G A H, duo latera ſecat E F, tertio ęquidiſtans, ergo per ſecundā ſexti E G ad E A eſt ut G F ad F H.



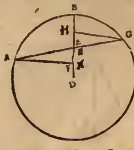
Sed inter G F, & F H, ponamus D F mediam, fiet igitur proportio G F ad F H, compoſita ex duabus, ſcilicet, G F ad D F & F D ad F H, F D autē ad F H, per quartam ſexti coniunctā & conuerſam proportionalitates eſt, ut D B ad B A, quare proportio G F ad F H, compoſita eſt ex duabus, ſcilicet G F ad F D, & D B ad B A. Liquet igitur proportionem G E ad E A componi ex duabus, ſcilicet, G F ad F D, & D B, ad B A, quod eſt intentum.

Duobus arcubus continuis in ſemicirculo ſumptis, ſemidiameter ad terminum communem eorū ducta, chordam arcus compoſiti ex eis ſecundum proportionem chordæ arcus dupli unius ad chordam arcus dupli alterius ſecabit. Propoſitio XI.

IN ſemicirculo ſint duo arcus A B & B G, quorum aggregati chordā A G, ſecet ſemidiameter B D in puncto E. Dico proportionem A E ad

 E G eſſe

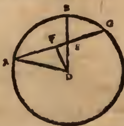
E G, eſſe ſicut proportionē chordæ dupli arcus A B, ad chordam dupli arcus B G. ¶ Sint enim ſuper D B perpendiculares A F & G H, per quartam ſexti fiet A E ad E G proportio, ſicut A F ad G H.



Sed per tertiam tertij A F, eſt medietas chordę arcus dupli A B, & G H, medietas chordę arcus dupli B G, quare per 15. quinti A E ad E G proportio, eſt ſicut proportio chordę dupli arcus A B ad chordam dupli arcus B G, quod fuit oſtendendum.

Si arcus cognitus in ſemicirculo in duos diuidatur, proportioq; chordæ dupli unius ad chordam dupli alterius data ſit, uterq; eorum quos diuidit cognitus erit. Propoſitio XII.

Quia totus A B G arcus cognitus eſt, ergo ſua chorda A G, ex tabula chordarum data erit. Et quia proportio chordæ arcus dupli A B, ad chordã arcus dupli B G data eſt, ſed ea per præmiſſam eſt ſicut A E ad E G, quare proportio A E ad E G data. Et cũ tota A G data ſit, per coniunctam proportionalitatem & 15. ſexti quælibet duarum A E & E G patefiet. ¶ Ducatur autem à centro D perpendicularis ad A G que ſit D F, per tertiam tertij A F erit æqualis F G, ideo E F exceſſus medietatis A G, ſuper A E nota erit. Sed triangulus A D F, cum ſit orthogonius, ſuſcipit medietatem arcus A G, ideò notus, & cum angulus F in triangulo A D F ſit rectus, per 32. primi notus fiet angulus D A F, quia angulus F A D cũ angulo A D F faciũt unũ rectũ, ergo triangulus A D F, cum ſit orthogonius & notorum angulorũ, fiet per tabulã chordarum notorum laterũ, uel per penultimam primi ex A F & A D cognoſcetur F D. Item per eandem penultimam primi ex E F & D F notis, nota fiet E D. Trianguli itaque E D F orthogonij notorũ laterum in partibus quibus A D eſt 60. per 15. primi nota fient latera in partibus quibus D B eſt 120.

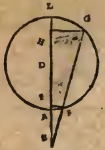


Hinc per tabulam chordarum noti fient eius anguli, prout tres anguli trianguli orthogonij correſpõdent toti circulo ſibi circumſcripto, id eſt, prout rectus eſt 180. gradus, ergo & noti fient eius anguli, cũ rectus angulus eſt 90. ſic notus erit angulus F D E, ſed prius notus fuit A D F, ergo notus erit angulus A D E, cuius quantitas eſt arcus A B qui quęrebatur.

Si linea præter centrum ab uno termino arcus ſemicirculo minoris arcũ ſecans educatur, donec diametro per reliquum eiuſdem arcus terminum adiunctæ concurrat, proportio lineæ præter cẽtrum tranſeuntis ad partem eius extrinſecam circulo, ſiet ſicut proportio chordæ arcus dupli totius, ad chordam dupli partis eius quàm extractæ lineæ includunt. Propoſitio XIII.

Sit ci

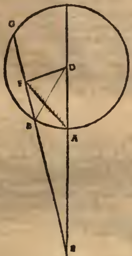
Sit circulus A B G ſuper centro D, in quo per terminum arcus A G, exeat diameter L D A in E, & linea alia præter centrum tranſiens ab altero termino arcus ſit G B E, ſecans arcum in B, & occurrēs diametro cōtinuate in E. Dico quod proportio G E ad E B, ſit ſicut proportio chordæ arcus dupli A G, ad chordam arcus dupli A B.



¶ A punctis B & G deſcendant perpendiculares B F & G H, ſuper L E, ideò per 28. primi trianguli G H E & B F E, fient æquianguli, quare per quartam ſexti G E ad E B, ſicut G H ad B F. Sed per nonam tertij & ultimam ſexti G H, eſt medietas chordę dupli arcus A G & B F, medietas chordæ dupli arcus A B, quare per 17. quinti proportio G E ad E B, eſt ſicut proportio chordę dupli arcus A G, ad chordam dupli arcus A B, quod eſt propoſitum.

Data parte una arcus, lineis eductis, ut iam dictum eſt diuiſi, notaq́; proportione chordæ dupli arcus totius ad chordam dupli partis eius, quam lineæ eductæ includunt, cognoſcetur & arcus lineis incluſus. Propoſitio XIIII.

Sit B G proportio una arcus, A G nota, & proportio chordę dupli A G, ad chordam dupli A B data. Dico arcum A B notū fieri. Ducatur enim à centro D perpēdicularis ad B G, quæ ſit D F, æqualis F G. Ideò cum tota chorda B G ſit data, quod eius arcus ſit notus, erit B F nota, & per ultimam ſexti angulus B D F ſuſcipit medietatem arcus B G, ergo notus.



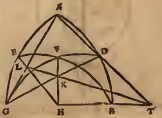
Sed B D nota, quia ſemidiameter, ergo per penultimam primi D F nota fiet. Item quia proportio chordæ dupli A G, ad chordam dupli A B, data eſt, ſed per precedentem B A eſt ſicut G E ad E B, & cum G B ſit nota per diſiunctam proportionalitatem, & 15. ſexti nota erit E B, ergo tota E F nota. Ex E F autem & D F notis per penultimã primi cognoſcetur E D.

 Trian-

Trianguli itaq; E D F, orthogonij notorum laterum uia, quæ in antepræmiſſa dicta eſt, noti fient omnes anguli. Sic angulus A D F, notus eſt, à quo dẽpto angulo B D F, iam noto, relinquetur angulus A D B, cuius quantitas eſt arcus A B qui quærebatur.

Si in ſuperficie ſphære fuerint quatuor arcus circulorum maiorum, quorum neuter ſit ſemicirculo maior, duo quidem ab angulo uno deſcendentes, duo uerò reliqui à terminis priorum alternatim reflexi ſeſe ſecantes, proportio chordæ dupli partis inferioris unius deſcendentium ad chordam dupli partis eius ſuperioris fiet compoſita ex duabus, quarum una eſt proportio chordæ dupli partis inferioris reflexæ, à termino illius deſcendentis ad chordam dupli partis eius ſuperioris, altera eſt proportio chordæ dupli partis inferioris alterius, deſcendentis ad chordam dupli totius huius deſcendentis. Propoſitio XV.

SInt in ſuperficie ſphæræ quatuor arcus circulorum magnorũ, & quilibet eorum ſit ſemicirculo minor, duo quidem deſcendentes ab angulo A, ſint AB & AG, duo uerò à terminis illorum reflexi ſuper ſe ſint B E & G D, ſeſe ſecantes in F. Dico quod proportio chordæ dupli arcus G E, ad chordã dupli arcus E A eſt cõpoſita ex duabus proportionibus, quarum una eſt chordæ dupli arcus G F, ad chordã dupli arcus F D, altera eſt proportio chordę dupli arcus D B, ad chordam dupli arcus B A. Ponamus enim centrum ſphæræ H, à quo ad puncta B F E, ducantur ſemidiametri H B, H F, H E & chorda A D, continuata quãtumlibet, occurrat ſemidiametro H E cõtinuatę ſimiliter in pũcto T. Item chordæ G A & G D, ſecent ſemidiametros H E & H F, in punctis L & K, neceſſe eſt tria puncta L K T, eſſe in una linea recta, nam ſunt in ſuperficie circuli B F E ſunt etiam in ſuperficie triãguli A D G. Igitur neceſſarium eſt, ut ſint in ſectione harum ſuperficierũ cõmuni, quàm per tertiam undecimi conſtat eſſe lineam rectam. A terminis itaque duarum linearum A T & A G, reflectantur aliæ duæ T L & G D, ſecantes ſe ſuper K, ergo per [redacted]decimã huius proportio G L ad L A componitur ex duabus, ſcilicet, proportiõe G K, ad K D, & proportione D T ad T A. Proportio autẽ G L ad L A, per decimam huius eſt ſicut proportio chordæ dupli G E ad chordam dupli E A. Et G K ad K D, proportio per eandem eſt ſicut chordæ dupli G F ad chordam dupli F D.

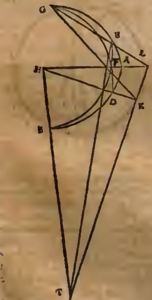


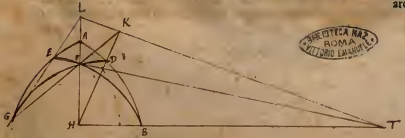
Item per duodecimam huius & cõuerſam proportionalitatem proportio D T ad T A, eſt ſicut chordę dupli, D B ad chordã dupli B A, quare oportet ut proportio chordæ dupli G E, ad chordam dupli E A, ſit compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione chordę dupli G F ad chordam dupli F D, item proportione chordę dupli D B, ad chordam dupli B A, quod fuit probandum.

Item proportio chordæ dupli unius arcuum deſcẽdentium ad chordam dupli partis eius ſuperioris componetur ex duabus, quarum una eſt proportio chordæ dupli arcus reflexi, cõterminalis huius deſcendentis ad chordam dupli partis eius ſuperioris, altera eſt proportio chordæ dupli partis inferioris alterius reflexi, ad chordam dupli totius huius reflexi. Propoſitio. XVI.

Sint

SInt arcus ut in figura præcedentis. Dico quod proportio chordę dupli arcus G A, ad chordam dupli A E, eſt compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione chordę dupli arcus G D, ad chordam dupli D F & proportione chordę dupli F B, ad chordam dupli B E. Sit enim H cētrum ſphęræ, à quo ductæ ſemidiametri H A, H D, H B, conueniant cum chordis continuatis G E, G F, E F, in punctis L K T, conſtabit hæc tria in una linea recta fore, quod ſint in duabus ſuperficiebus planis, ſcilicet, circuli B D A, & trianguli, F E G, quare conſtat per tertiam undecimi ſeſe ſecare in linea recta. Habes itaque, quod à terminis duarum linearū L T, & L G reflectantur duæ aliæ T E & G K, ſecantes ſe in F.





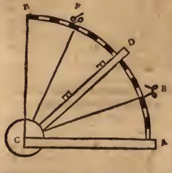
Igitur per octauā huius G L ad L E proportio cōponitur ex duabus, ſcilicet, G K ad K F, & F T ad T E. Sed per duodecimā huius patet has proportiones eſſe, ſicut chordæ dupli G A ad chordam dupli A E. Itē chordæ dupli G D, ad chordam dupli D F, & chordæ dupli F B, ad chordam dupli B E. Conſtat igitur propoſitum.

Diſtantiam duorum tropicorum inſtrumenti artificio deprehendere. Propoſitio XVII.

DIſpones quartam circuli partem ſuper lineā meridiei, & ſuperficiem planam horizōtis orthogonalem, quæ ſit A B ſuper centro C, ita ut C A ſit in ſuperficiei horizontis atque circuli meridiani, B C uerò ſit pars axis tranſeūtis per zenith noſtrum & nadir eius. Hinc aptabis regulam C D, quę uoluatur ſuper C centro habētem duas pinnulas cum foraminibus ęqualiter à linea recta C D, remotis, obſeruabiſq; circa ſolſtitium hiemale in meridie, radio ſolis ambo foramina pinnullarum penetrāte, quam minimam altitudinem meridianam ſolis, eo tempore inueneris in 90. partibus arcus A B, ſitq́ue illa arcus A E, quę erit altitudo tropici hiemalis. Similiter facies circa ſolſtitium æſtiuale, ut maximam tunc altitudinem ſolis meridianam cognoſcas, & ſit arcus A F, quę erit altitudo tropici æſtiualis. Arcus itaque E F, fiet diſtantia duorum tropicorum quęſita. Hāc Ptolemæus reperit 47. graduum, 42. minutorum, 40. ſecundorum. Inuenit enim proportionem eius ad totum circulū ſicut 11. ad 83, poſtea uerò minorem inuenerunt. Nos autem inuenimus arcum

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

arcum A F 65. graduum 6. minutorum, & arcum A E 18. graduum 10. minutorum.

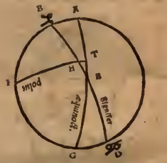


Ideoq́ nunc diſtantia tropicorum eſt 46. graduum 56. minutorum, ergo declinatio ſolis maxima noſtro tempore eſt 23. graduum 28. minutorum.

Cuiuslibet puncti eclipticæ, cuius diſtantia à ſectione eclipticæ & æquatoris data ſit, declinationem patefacere. Ex hoc conſtat, quod proportio ſinus totius ad ſinum maximè declinationis eclipticæ ſit, ſicut proportio ſinus diſtantiæ puncti à ſectione dicta, ad ſinum declinationis eiuſdem puncti.

Propoſitio XVIII.

SIt circulus meridianus tranſiēs per puncta tropica A B F G D. Itē medietas æquatoris A E G, medietas eclipticæ B E D, duo puncta tropica B & D, ſectio æquatoris & eclipticæ E, punctus in ecliptica ſit H, cuius diſtantia à ſectione, ſcilicet, E H ſit data. Per polum mundi qui ſit F, & punctum H, uadat arcus circuli magni, qui ſit F H T, querimus arcum H T, qui eſt declinatio puncti H. Quoniam ab angulo A deſcendunt duo arcus A E & A F, à quorum terminis E & F, reflectuntur duo alij E B & F T, ſe ſecātes in H, & ſunt arcus omnes circulorum magnorū, minores ſemicirculis, ideò per 15. huius, proportio chordę dupli F A ad chordam dupli A B, compoſita eſt ex duabus proportionibus, ſcilicet, chordę dupli F T, ad chordam dupli T H, & chordam dupli H E, ad chordā dupli E B, ſed prima proportio cognita eſt, quod arcus F A, ſit quarta circuli, & arcus A B, ſit maxima declinatio, tertia quoque cognita eſt, quia E H eſt arcus datus, & E B eſt quarta circuli, igitur ablata tertia à prima, remanebit proportio ſecunda cognita. Sed [redacted], proportio eſt ſicut chordę arcus dupli F T ad chordam arcus dupli, T H; F T autem cognitus eſt, quia quarta circuli, ideò per 15. ſexti & tabulam chordarum T H cognitus erit, qui querebatur. ea.



¶Quando uerò una proportio fuerit ab alia ſubtrahenda, ut ſi uelimus proportionē C ad D ſubtrahere à proportione A ad B, ducimus terminum ſecūdum auferendę in primū terminum alterius, & productū ſtatuimus terminū primum reſiduę, & terminū primū auferendę in ſecūdum alterius, & productum facimus terminum ſecundum reſiduę. Vt D in A ductus faciat, E & C ductus in B producat F. Dico quod proportio E ad F, eſt quæ remanet poſt ſubtra-

Subtractio 4.2 6.2 3.12 A.B. C.D. E.F. H.24 Additio 4.2 6.2 24.4 A.B. C.D. E. G. F.8.

ſubtractionem proportionis C ad D à proportione A ad B. Quod ſic patet. Ex C in A fiat H, quia itaque ex C in A fit H, & ex C in B fit F, ergo per 17. quinti euclidis H ad F ſicut A ad B. Item ex A in C fit H, & ex A in D fit E, ergo per eandem H ad E, ſicut C ad D. Sed H ad F eſt compoſita ex duabus, ſcilicet, H ad E, & E ad F, quare A ad B eſt compoſita ex eiſdem duabus. Et cum H ad E ſit ut C ad D erit, A ad B, compoſita ex duabus, ſcilicet, C ad D, & E ad F, quare ablata proportione C ad D à proportione A ad B, manebit proportio E ad F, quod fuit oſtendendum.

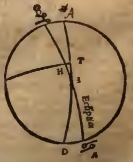
¶ Quando autem una fuerit alteri addenda, ducimus terminum primũ unius in terminum primum alterius, productũq; ſtatuimus terminum primum compoſitę. Item terminum ſecundum unius in terminum ſecũdum alterius, & productum ſtatuimus terminum primum compoſitæ ex eis. Vt ſi proportio A ad B iungenda ſit proportioni C ad D, duco A in C & fiat E, item B in D & fiat G. Dico E ad G eſſe proportionem compoſitam ex duabus, ſcilicet, proportione A ad B & proportione C ad D. Quod ſic patebit. Ex A in D fiat F, quod pono mediũ inter E & G. Quia itaq; ex A in C & D fiunt E & F, igitur per 15. quinti euclidis E ad F ſicut C ad D. Item ex D in A & B, fiunt F & G, igitur per eandem F ad G, ſicut A ad B. Sed E ad G, proportio eſt compoſita ex duabus, ſcilicet, E ad F & F ad G, igitur eſt etiam compoſita ex duabus illis æqualibus, ſcilicet, A ad B & C ad D, quod erat demonſtrandum. ¶ Hæc quidem de additione & ſubtractiõe unius proportionis ad aliã aut ab alia dicta ſunt, quod in demõſtratione huius propoſitionis mẽtio facta eſt de ſubtractiõe proportionũ. Nũc uerò ueniamus ad correlarium. Sinum alicuius arcus uoco dimidium chordę dupli talis arcus. Quicquid igitur Ptolemæus in figuris ſuis, quas Græci ſectiones uocant, de proportionibus chordarum arcuum duplorum oſtenderit, id etiam per 15. quinti patet uerum eſſe de proportionibus ſinuũ talium arcuum. Ideò in figura huius propoſitionis proportio ſinus arcus F A ad ſinum arcus A B eſt aggregata ex duabus proportionibus, ſcilicet, ſinus arcus F T ad ſinum arcus T H, & ſinus arcus H E ad ſinum arcus E B. Sed tres arcus F A, F T, E B, ſunt ęquales, quia quilibet eſt quarta circuli magni, & cuiuslibet eorum ſinus eſt ſemidiameter circuli, quàm uocamus ſinum totum. Erit igitur proportio ſinus totius ad ſinum arcus A B, qui eſt ſinus maximè declinationis compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus totius ad ſinum T H & proportione ſinus H E ad ſinum totum. Vtram harum poſtremarum primam feceris, nihil intereſt. Sed duę proportiones, ſcilicet, proportio ſinus H E ad ſinum totum, & proportio ſinus totius ad ſinum T H, ſimul efficiunt proportionem ſinus H E ad ſinum T H, quod ſinus totus medius inter hos ſit, ergo proportio ſinus totius ad ſinum maximè declinationis eſt, ſicut proportio ſinus arcus, H E ad ſinum arcus T H. Tribus itaque primis notis, per 15. ſexti notus fiet ſinus arcus T H, hinc per tabulam ſinuum arcus T H dabitur. Et ita patet ueritas & uſus correlarij.

¶ Ex dictis conſtat, cum fuerint ſex quantitates, & proportio primę ad ſecundam ſit compoſita ex proportionibus tertiæ ad quartam, & quintę ad ſextam, ſi quinque harum quantitatum cognitę, fiet & ſexta cognita. Vt ſit pro-

ſit proportio A ad B compoſita ex duabus, ſcilicet, C ad D & E ad F. Sit autem unum ex his ignotum, reliqua ſint nota. Dico ipſum etiã notum fieri. Nam neceſſe eſt in talibus ſex quãtitatibus, ut multiplicatio primę in quartam ductam in ſextam ſit æqualis multiplicationi ſecundę in tertiam ductã in quintam. Ex A enim in D fiat G, & ex C in B fiat H, per regulam dictam de ſubtractione proportionũ conſtat, quod G ad H, ſit ſicut E ad F, ergo per 15. ſexti ex G in F, ſit tantum quantum ex H in E. Si itaque F fuerit ignotum, cum G ad H ſit ut E ad F, cum G H & E ſint nota, fiet F notum. Si E eſſet ignotum, cũ G ad H, ſit ut F ad E, tria uero eorum prima data, dabitur & quartum. Si autem aliqua ex C & D eſſet ignota, ponerẽ loco illarum E tertiam F quartam, & agerem uia iam dicta, & ignotũ noſceretur. Si uero aliqua ex B & A eſſet ignota ex C in E fiat K, ex D in F fiat L, per regulam additionis proportionũ K ad L erit ut A ad B. Et cum K & L & altera ex A & B, ſint notæ, fiet & reliqua nota. Sic patet propoſitum.

Cuiuslibet arcus eclipticæ à ſectione æquatoris, & eclipticæ incoati aſcenſionem in ſphæra recta oſtendere. Hinc manifeſtum eſt, quod proportio ſinus totius ad ſinum complementi aſcenſionis rectæ ſit ſicut proportio ſinus complementi declinationis puncti arcum eclipticæ terminantis ad ſinum complementi talis arcus eclipticæ, arcus inquam qui tali aſcenſioni rectę correſpondet. Prop. XXV.

Aſcenſio recta alicuius arcus eclipticæ uocatur arcus æquinoctialis, qui cum tali arcu eclipticæ incipit & deſinit oriri in ſphæra recta. Sit igitur figura ſuperioris propoſitionis, in ea arcui eclipticę E H correſpondet, aſcenſio recta quę eſt arcus E T, hęc quæritur. Quia duo arcus aſcẽdũt ab angulo A, ſcilicet, A E & A F, à quibus reflectunt duo E B & F T, ſe ſecantes in H. Igitur per 14 huius & 15. quinti proportio ſinus arcus F B, ad ſinum arcus B A componitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus F H ad ſinum H T, & ſinus T E ad ſinum E A. Sed quinque arcus ſunt noti, ſcilicet F B, B A, F H, H T, & E A, nam F B eſt complementum declinationis maximę, B A uero eſt maxima declinatio, F H eſt complementum declinationis puncti H, H T eſt declinatio H puncti, E A eſt quarta circuli, igitur & horum quinque arcuum chordę aut ſinus noti fient per tabulas, quare per regulam ſex quantitatum ſinus E T notus fiet, ergo & ſinus arcus, qui quærebatur. Verum hac uia correlariũ nõ ſequitur, ſed ita procedet, quia per 15. huius proportio ſinus E A ad ſinũ A T cõponitur ex duabus, ſcilicet, proportiõe ſinus E B ad ſinum B H, & proportione ſinus H F, ad ſinum F T.



Quinque uero ſunt nota, quia arcus E A, E B, F T, ſunt quartę circulorum, B H uero complemẽtum arcus E H dati, H F

uero

uerò complementũ declinationis puncti B dati, ergo per regulam ſex quantitatum A T notus fiet, ergo reſiduum de quarta cognitũ, quod quęrebatur. Ex hac patet correlariũ, quia proportio ſinus totius ad ſinum A T, compoſita eſt ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus totius ad ſinum B H & ſinus H F, ad ſinum totum, non refert utram harum poſtremarum proportionum alteri prępoſueris. Sequitur enim ut proportio ſinus H F, ad ſinum B H ſit ęqualis proportioni ſinus totius ad ſinum A T ſed harũ quantitatum tres ſunt cognitę, igitur & quarta patefiet. Patet igitur ueritas correlarĳ atque uſus eius.

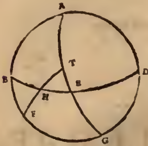
Ioannis de Monte Regio Primi libri
FINIS.

CL. PTOLEMAEI ALEXANDRINI, REGIONVM VARIETATEM ORTVS, Prolixitatem diei, Altitudinem poli, Vmbras ſolis, Aſcenſiones obliquæ ſphæræ angulorum ex concurſu circulorum prouenientium uarias habitudines perſcrutando exactiſſime, explicat, Liber II.

In horizonte obliquo latitudinem ortus dati puncti ecliptica, per arcum ſemidiurnum talis puncti demonſtrare. Vnde palam eſt, quod proportio ſinus totius ad ſinum arcus ſemidiurni alicuius puncti ecliptica, ſit ſicut proportio ſinus complementi declinationis eiuſdem puncti, ad ſinum complementi latitudinis ortus eius. Proportio I.

HOrizon obliquus ſeu decliuus dicitur, ſupra quẽ alter polorum mundi eleuatur. Latitudo ortus alicuius puncti eclipticæ uocatur arcus horizontis inter ortum talis puncti & æquinoctialem interceptus. Arcus ſemidiurnus alicuius pũcti eclipticę, eſt medietas arcus paralleli talis pũcti exiſtentis ſupra horizontem. ¶ Sit in figura circulus meridiei A B G D medietas ęquatoris A E G, medietas horizontis obliqui B E D ſecans æquatorem ſuper E, polus mundi ſub horizonte uel ſupra ſit, F punctus eclipticæ datus oriatur ſupra H, fiet latitudo eius ortus E H, tranſeat arcus circuli magni à polo F per H, qui ſit F H T, à

terminis itaque duorum arcuum magnorum deſcendentium A F, A E, reflectuntur duo F T & E B ſe ſecantes ſuper H, igitur per 15. primi huius proportio ſinus E A, ad ſinum A T componitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus E B ad ſinum B H, & proportione ſinus H F ad ſinum F T.



Quinque autem arcus ex his dati ſunt, nam E A, E B, & F T, ſunt quartæ circulorũ, A T uerò arcus ſemidiurnus, ſed H F complementum declinationis puncti eclipticæ, cuius ortus eſt in H, igitur per regulam ſex quantitatum notus fiet arcus B H, cuius cõplementum eſt H E, reſiduum de quarta circuli quod quærebatur. Correlarium uerò ex his trahitur. Nam in his ſex quãtitatibus prima, tertia & ſexta, ſunt inter ſe æquales. Ergo eodem argumento quo ſuperiora correlaria oſtenſa ſunt, proportio primæ ad ſecundam fiet, ſicut proportio quintæ ad quartam. Prima autem eſt ſinus totus, ſecunda ſinus arcus diurni, quinta ſinus complementi declinationis puncti, quarta uerò ſinus complementi latitudinis ortus, igitur &c.

Idem per altitudinem poli cognoſcere. Manifeſtũ eſt igitur quod proportio ſinus altitudinis æquatoris, ad ſinum totum ſit, ſicut proportio ſinus declinationis puncti eclipticæ, ad ſinum latitudinis ortus euſdem puncti. Propoſitio II.

Sit figura prior, quia proportio ſinus F A ad ſinum A B componitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus F T, ad ſinum T H, & proportione ſinus H E ad ſinum E B, per 15. primi huius. Sed quinque arcus ſunt noti, nam F A, F T & E B ſunt quartæ, A B autem eſt complementum altitudinis poli, T H uerò declinatio puncti dati, ideò ſextus, ſcilicet, H E notus fiet. Correlarium patet eo modo quo priora correlaria patuere, & per conuerſam proportionalitatem.

Ex nota quantitate arcus ſemidiurni alicuius puncti eclipticæ, & latitudine ortus eius altitudinem poli deprehendere. Conſtat itaque quod proportio ſinus complementi arcus ſemidiurni, ad ſinum talis arcus ſit compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus latitudinis ortus puncti eclipticæ, ad ſinum complementi huius latitudinis, & proportione ſinus altitudinis poli ad ſinum totum. Propoſitio III.

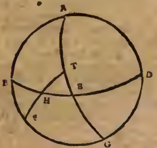
Sit iterum prior figuratio. Patet quod proportio ſinus E T ad ſinum T A eſt compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus E H, ad ſinum B H, & proportione ſinus B F ad ſinũ F A. Sed quinque arcus ſunt noti, ſcilicet, E T complemẽtum arcus ſemidiurni, T A arcus ſemidiurnus, E H latitudo ortus, H B complementum huius latitudinis, & ſexta, ſcilicet, F A quarta circuli. Per regulam igitur ſex quantitatum, quinta, ſcilicet, ſinus B F cognita fiet.

Idem

Idem aliter patefacere. Palam eſt ergo quod proportio ſinus totius ad ſinum complementi altitudinis poli, ſit ſicut proportio ſinus latitudinis ortus ad ſinum declinationis puncti eclipticæ.

Proportio IIII.

CORrelarium primo manifeſtū eſt ex correlario ſecundæ huius, & cōuerſa proportionalitate.



Cum itaque latitudo ortus & declinatio pūcti eclipticę notæ ſint, fiet & per regulam quatuor numerorum nota altitudo poli, quæ querebatur.

Cuiuſcunque puncti eclipticæ arcum ſemidiurnum per altitudinem poli notificare. Vnde proportio ſinus altitudinis poli, ad ſinum complementi eiuſdem componitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus complementi declinationis puncti eclipticæ, ad ſinum declinationis eius, & ſinus differentiæ arcus ſemidiurni, ad quartum ſinum totum.

Propoſitio V.

IN priori figura proportio ſinus F B ad ſinum B A componitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus F H ad ſinū H T, & proportione ſinus T E ad ſinum E A. Sed quinque arcus dati ſunt, nam F B eſt altitudo poli, B A complementum eius, F H complementum declinationis puncti eclipticæ dati, H T declinatio eiuſdem, & E A quarta. Ex quibus per regulam ſex quantitatum notus fiet arcus T E, qui eſt differentia arcus ſemidiurni & quartę circuli, quo noto noſcetur & arcus ſemidiurnus.

Idem aliter habebis per latitudinem ortus.

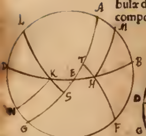
Propoſitio VI.

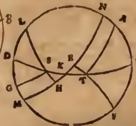
EX prima huius proportio ſinus H F ad ſinum H B, eſt ſicut proportio ſinus totius ad ſinū A T, igitur &c.

Inuentionem differētiæ ſemidiurni æqualis & breuiſſimi, in omni regione ad quatuor quātitates proportionales redigere. Propoſitio. VII.

FIguratio quintæ huius habuit proportionem ſinus F B ad ſinū B A componi ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus F H ad ſinum H T, & ſinus T E, ad ſinum E A. Sed dum H fuerit punctus ortus tropici capricorni, ſequitur ut F H, & H T, & E A, maneant eædem quātitates in omni regione. Eſt enim F H, complementum maximè declinationis, H T maxima declinatio, E A quarta circuli. Multiplicatio igitur ſinus H T in ſinum E A faciat L, L autem diuiſum per ſinum F H producat N. Dico quod proportio N ad ſinum T E, ſit ſicut proportio ſinus B A ad ſinum F B. ¶ Multiplicatio enim ſinus F H in ſinum T E faciat M, ex regula additionis proportionum conſtat, quod L ad M proportio, ſit ſicut proportio ſinus F B ad ſinū B A. Sed M ad L per 15. quinti, eſt ut ſinus T E ad N, ergo proportio ſinus T E ad N, eſt ſicut proportio ſinus F B ad ſinū B A. Ideoq; conuerſim proportio ſinus B A ad ſinum F B, eſt ſicut proportio N ad ſinum T E, N uerò manebit idem in omni regione, propter quantitates F H, H T, & E A, eaſdem

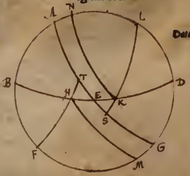
A eaſdẽ manẽtes, ex quibus productũ fuit N. Ideo ſinum altitudinis poli in regione qua uolueris duc in N, & productũ diuide per ſinũ cõplementi eiuſdẽ altitudinis poli, & exibit ſinus differẽtiæ ſemidiurni ęqualis & breuiſſimi in eadem regione. Fietq; hoc ingenio, tabulæ diei longiſſimi in omni regione compoſitio facilis.





Quilibet duo paralleli per puncta ecliptice æqualis diſtantie à duobus punctis tropicis euntes, ſecant de horizonte obliquo ab utraque parte æquinoctialis arcus equales, & fit alternatim arcus diei unius equalis arcui noctis alterius. Idem quoque fit de parallelis euntibus per puncta ecliptice, à duobus punctis æquinoctiorum equalis diſtantie. Propoſitio VIII.

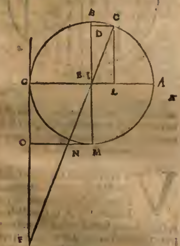
Sint talia duo puncta eclypticæ, unum ad partem ſeptentrionis ab ęquatore, alterum ad partem meridiei. Meridionale oriatur in horizonte obliquo in H, ſeptentrionale in K. Portiones parallelorum per ea eũtium ſint N K, & M H, quartæ circulorum magnorum à polis uenientium ſint F H T, & L K S. Dico arcum H E, æqualem eſſe arcui E K, & alternatim arcum unius diei, arcui noctis alterius. Nam cum puncta data ſunt ęqualis diſtantiæ à punctis tropicorum aut ęquinoctiorũ, oportet per ea quę de declinatione habentur, ipſa æqualis eſſe declinationis. Sic arcus H T, æqualis erit arcui K S, ergo ambo paralleli æqualis erunt magnitudinis, quod ſinus arcus H F, ſit ęqualis arcus ſinuſ L K, quę ſunt ſemidiametri parallelorũ, ergo per 6. primi Theodoſij horizon circulus magnus reſecat ex eis alternatim arcus æquales, quare arcus M H fiet æqualis arcui N K, ſed N K eſt arcus ſemidiei puncti orientis in K, M H autem arcus ſemi noctis puncti in H orientis. Item his ſimiles ſunt arcus A S & T G, igitur æquales, à quibus demptis A T, & S G, ęqualibus, remanent T E & E S æquales, igitur & reſidui A T & S G ſunt ęquales, & arcus ſemidiei puncti orientis in H, arcui ſeminoctis puncti orientis in K æqualis, quod eſt ſecundum. ¶ Præterea cum duo arcus E T, T H, ſint ęquales duobus arcubus E S, S K, & anguli T & S recti, & anguli Z & B compoſiti æquales, ſequitur per modum probationis iuxta primum Euclidis arcum E H, æquari arcui E K, quod erat primum. Vel poſſes hoc primum probare per ea, quæ demonſtrata ſunt in ſecũda huius, quod proportio ſinus B A, ad ſinum totum eſt, ſicut proportio ſinus H T, ad ſinum H E. Item proportio ſinus D G ad totum, eſt ſicut proportio ſinus K S ad S E, ſed A B eſt ęqualis D G, & H T ęqualis K S, ergo ſinus T H ad H E ſinum, ſicut T H ad E K, quare per nonam quinti H E æqualis erit E K. Similiuia ſecundũ probabis per ea, quæ dicta ſunt in probatione præmiſſe, quod proportio N ad ſinum T E ſit ſicut N ad ſinum E S, igitur &c.



Data

Data ſolis altitudine, umbram rectam ſeu uerſam perſcrutari. Vnde neceſſe eſt, ut proportio ſinus altitudinis datæ ad ſinum complementi eius, ſit ſicut proportio longitudinis umbroſi, ad umbræ ſuæ rectæ longitudinem. Proportio IX.

VMbram rectam dicimus umbram, quam res orthogonaliter ſuper ſuperficiem horizõtis erecta efficit in ipſa horizontis ſuperficie. Sed umbram uerſam uocamus, umbram quam res horizontis ſuperficiei ęquidiſtãs efficit, in ſuperficie orthogonali ſuper horizõtem, uelut eſt umbra ſtili in chilindro pendente.



¶ Sit itaque circulus altitudinis A B G, cuius centrum E, & propter inſenſibilem quãtitatem ſemidiametri orbis ſolis ponimus, ut centrum huius circuli ſit caput umbroſi facientis umbram, ſitq; tale umbroſum E G, orthogonaliter ſuperficiei horizontis, in qua ſit linea G F in fixum, ſemidiameter E B æquidiſtet ſuperficiei horizontis, ſit etiam nunc dicta ſolis altitudo arcus B C, ducta linea C E repręſentans radiũ ſolarem obuiet horizõti in F. Vmbroſo itaque G E, reſpondet umbra recta G F, dum altitudo ſolis fuerit B C arcus, cadat C D ſuper B E, perpendicularis, & C L ſuper E A etiam perpendicularis, fiet per 28. & 34. primi C D æqualis L E, & C L æqualis D E, C D autem eſt ſinus altitudinis, B C, & C L ſinus complementi eiuſdem altitudinis. Sed per quartam ſexti, C D ad D E proportio, ſicut B G ad G F, ſed prima tria data ſunt, igitur quartũ notum fiet. Hinc etiam correlarium probatum eſt. Sed de umbra uerſa, ſit M O orthogonalis ſuper horizontem cui infixum ſit umbroſum æquidiſtans horizonti, quod ſit M E, cuius extremitatem E ſicut antea reputabimus tanquam centrum circuli altitudinis propter paruitatem ſemidiametri orbis ſolis. Altitudine itaque ſolis exiſtente arcu B C, umbroſi D M, umbra uerſa eſt M N, quæ quæritur, nota autem fiet ex quarta ſexti, quod E D, ad D C, proportio ſit, ſicut E M ad M N. Sed tria prima ſunt data, igitur quartum M N notum fiet. Infertur ex hoc correlarium illud,

Proportio ſinus complementi altitudinis datæ ad ſinum altitudinis, eſt ſicut proportio longitudinis umbroſi ad ſuam umbram uerſam ex umbra ſolis, ſeu recta ſeu uerſa altitudinem ſolis conijcere. Propoſitio X.

SIt primo G F umbra recta data umbroſi G E, quadrabo utramque longitudinem, producti radix erit linea F E, ſed F E ad E G, proportio ſicut E C, ſinus totius ad C D, ſinum altitudinis quæ quæritur. Sed tria prima ſunt data, igitur quar-

rum cognitum fiet. Itē ſit N M umbra uerſa data, ex qua & E M, nota fiet E N. Sed E N ad N M, ſicut E C ad C D, ergo ſicut antea.

Sub æquatore omnes dies ſunt æquales noctibus, & omnes ſtellæ ortum habent & occaſum, & umbræ quandoq; uerſus meridiem, quādoq; uerſus ſeptentrionem, quandoq; nuſquam declinant.
Propoſitio XI.

HOrizon enim habitantiū ſub æquatore ſecat ipſum æquatorem, & omnes parallelos in portiones ſemicirculos. Et quia tranſit per polos mūdi, ſuper quibus fit ſtellarum reuolutio, oportet ut omnes oriantur omnesq; occidant. Et cum ſol in hora meridiei nunc ſit meridianus à zenith, nunc ſeptentrionalis, nunc uero in ipſo zenith, quod eſt polus horizontis, Verum conſtat quod de umbris dicitur.

Sub omni parallelo uerſus ſeptentrionem ab æquatore bis tantū fit dies æqualis nocti in anno, & dies æſtiui hibernis longiores, noctes breuiores. Et quanto ab æquinoctijs diſtantiores, tanto æſtiui productiores, hiberni correptiores. Et quædā ſtellæ apparentes ſemper, quædam occultæ ſemper. Et diſtantia zenith ab æquinoctiali æqualis altitudini poli. *Propoſitio* XII.

SIt meridianus A B C D, axis mundi in eo A E C, duo poli A & C, æquinoctialis B D, parallelus meridianus H I unus, F T alter. Septentrionales uero L M O P S G, erit itaq; A E C loco horizontis in ſphæra recta. Et quia in obliqua alter polorum eleuatur, ſit ille C, & linea horizōtem obliquum deſignans F E G. Palam eſt autem & horizon F E G, æquatorem B D, tātum per æqua ſecat. Reliquos uero parallelos inæqualiter ſecare neceſſe eſt, & O Q maiorem eſſe L N. Item L N maiorem B E, & B E maiorem H K. Itē ſtellę inter parallelum G S, ſemper erunt ſupra horizontem, & inter parallelum F T, ſemper ſub horizōte. Item zenith capitum ſit R, fietq; arcus B R, æqualis arcui C G, quod B C ſit quarta, & R G quarta.



Sub remotiori parallelo ab æquatore maior eſt dierum & noctium inæqualitas, maiorq; pars ſtellarum ſemper apparentium, maior etiam ſemper occultantium. *Propoſitio* XIII.

VT ſi in figura ſuperiori obliquum horizontem magis inclines & deſignaueris eū per lineam V E X, in parallelo O P, tunc arcus ſemidiurnus ſignabitur per O Y, nocturnus per Y P. In horizonte autem minus obliquo punctus Q hæc ſeparabat. Sed maior eſt inæqualitas O Y, & Y P, quàm O Q, & Q P. Item pars ſtellarum ſemper apparētium iam diſtinguetur parallelo & X, & non apparentium V F, ſed H I paralleli plura includunt quàm paralleli S G, igitur &c.

Sub omni

Sub omni parallelo inter æquinoctialem & tropicum cancri, umbræ meridiei quandoque uerſus ſeptentrionem, quandoq; uerſus meridiem flectũtur, & bis in anno nuſquam. Propoſitio XIIII.

QVando enim eſt in gradu paralleli per zenith eũtis, nuſquam flectitur umbra meridiana, ſed in gradu meridiano ab hoc declinat umbra uerſus ſeptentrionem, in ſeptẽtrionali uerſus meridiem.

Sub tropico cancri ſemel in anno nulla fit umbra meridiana, nunquam autem ad meridiem fiet inflexio. Propoſitio XV.

REflexu quidem caret ſole in principio cancri exiſtẽte. In reliquis uerò locis eclipticæ, perflexum uerſus ſeptentrionem neceſſe eſt eſſe.

Inter tropicum cancri & circulum arcticum habitantibus, umbra meridiana nunquam flexu caret, ſed omnes uerſus ſeptentrionem inflectuntur. Propoſitio XVI.

PAtet quia ſol zenith eorũ nũquam attingit.

Sub circulo arctico ſemel in anno dies 24. horarum ſine nocte conſtituitur, & umbra in eò ad omnem partem horizõtis circuit, ſemelque nox 24 horarum ſine die producitur. Propoſitio XVII.

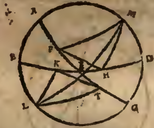
ILlic enim tropicus cancri horizontem contingendo nunquam mergitur, ſicut tropicus capricorni nũquam emergitur.

Sub polo mundi medietas ſphæræ apparet ſemper, & reliqua occulta eſt ſemper. Annoq; dimidiò lux continua, & reliquo nox una. Propoſitio XVIII.

AEquinoctialis enim illic in ſuperficie horizõtis eſt, ideò patet propoſitum.

In horizonte obliquo quilibet duo eclipticæ arcus æquales, à punctis æquinoctiorum inchoati, æquales habent aſcenſiones. Vnde conſtat quoslibet duos arcus eclipticæ æquales, & æqualiter à punctis æquinoctiorum diſtantes, æquales habere aſcenſiones. Propoſitio XIX.

SIt meridianus A B G D, medietas ęquatoris A E G, medietas horizontis obliqui B E D, duo arcus eclipticę equales F H & T K, ita quod quiſque punctorũ F & T ſit punctus equinoctij. Palam eſt quod cum arcu F H oritur arcus æquatoris F E, & cum arcu T K oritur arcus ęquatoris T E. Dico duos arcus F E, & T E, æquales eſſe. Sint poli mundi L & M, ducantur arcus circulorum magnorum L E M, K L, T L, H M & M F, quia H & K ſunt puncta æqualis diſtantiæ à ſectione ęquatoris, & eclipticæ, igitur per ea quę habentur de declinatione, declinationes eorum & complementa declinationum ſuarum ſunt æqualia.



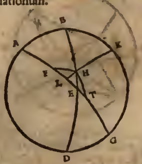


Ita arcus L K, ęqualis arcui M H, ſed L T æqualis M F, quod uterque ſit quarta, & T K ęqualis ſit F H, ex poſito. Igitur per ſcientiam triangulorum ſphæralium angulus F M H, æqualis eſt angulo T L K. Item per octauam huius E K æqualis eſt E H, & duo K L & L E æquales duobus H M & M E, igitur per eandem ſcientiã angulus K L E, æqualis

angulo H M E, ergo reſiduus E L T, æqualis reſiduo E M F. Sed duo latera F M, M E ſunt æqualia duobus E L, L T, quia omnes ſunt quartę, igitur baſis F E ęqualis baſi E T, quod fuit oſtendēdum. Hinc patet correlarium, & ex cōceptione. Si ab æqualibus æqualia demas, remanentia fient ęqualia.

Quilibet duo arcus eclipticæ æquales, & æqualiter ab alterutro puncto tropico diſtantes, habent aſcenſiones in horizonte obliquo coniunctas æquales, aſcenſionibus rectis eorundem pariter coniunctis. Propoſitio XX.

Sicut antea meridianus A B G D medietas æquatoris, A E G medietas horizontis obliqui, B E D duo arcus zodiaci æquales, & ęqualium diſtantiarum à puncto tropico hyemali ſint F H, T H, ita ut T ſit principium ęquinoctij uernalis F, æquinoctij autumnalis, quos neceſſe eſt in H terminari per octauam huius, etiā per æqualitatem complementorum ſuarū declinationum.



Palam autem eſt quod F H, eleuatur in horizonte obliquo cum F E, & T H eleuatur cum T E, eo quod cum punctus T peruenerit ad horizōtē, tam T H quàm T E, ſunt perorti. Igitur totus arcus T E F, æquatur aſcenſionibus obliquis duorum arcuum F H & T H. Pręterea ſit polus meridianus K, à quo per H ueniat quarta circuli magni K H L, per dicta ſuperius de aſcēſiōibus rectis, palam eſt quod in ſphæra recta F H eleuatur cum F L, & T H eleuatur cum T L. Sed duo arcus T L, & L F ſunt æquales duobus arcubus T E & F E, ergo patet propoſitum. Ex his infertur hoc correlarium.

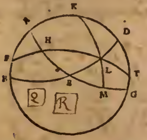
Notis aſcenſionibus obliquis in una quarta eclipticæ, notæ quoque fient in quartis reliquis.

¶ Notis enim aſcenſionibus in quarta ab ariete ad cancrū, per pręmiſſam noſcentur & aſcenſiones in quarta à capricorno ad arietem. Inde per hanc reliquarum quartarum aſcenſiones patefient. ¶ Habes etiam quod differentiæ aſcenſionum, in ſphæra recta & obliqua arcuū eclypticæ ęqualium, & æqualiter à puncto tropico diſtantium ſunt eædem, & quod per medietatem eclipticæ ſeptentrionalem aſcenſio recta ſit obliqua maior, per reliquam uerò minor.

Cuiuslibet arcus eclipticæ à puncto equinoctij uernalis inchoati, aſcenſionem in horizōte obliquo demonſtrare. Propoſitio XXI.

Sit meridianus A B G D, medietas horizontis obliqui, B E D, medietas æquatoris, A E G, medietas eclipticæ, F H T, punctus ęquinoctij uernalis, H, arcus eclipticę H L datus. Palam eſt quod eius aſcenſio in hoc horizonte eſt arcus H E, qui quęritur. ¶ Sit polus ſeptentrionalis K, à quo ueniat quarta circuli magni per L, quæ ſit K L M. Palam eſt quod arcus H L, aſcēſio recta eſt H M, quę ex ſuperioribus nota eſt, eius autem & aſcenſionis obliquę differentia eſt E M, quę ſic nota fiet. Quia duo arcus K M & E D, à terminis duorum G K & G E ducti, ſecant ſe ſuper L, ergo proportio ſinus arcus

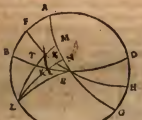
arcus K D ad ſinum arcus D G compoſita eſt ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus arcus K L, ad ſinum arcus L M, & proportione ſinus arcus M E, ad ad ſinum arcus E G.



Sed quinque arcus noti ſunt, nam K D eſt eleuatio poli ſuper horizōtem propoſitum. D G, complementum eius. K L, complementum declinationis puncti L, & L M ſua declinatio, & E G quarta circuli, igitur per regulam ſex quantitatum M E cognitus erit, ideoq; & H E reſiduus de H M, datus erit, qui quęrebatur.

In quocūque horizonte obliquo dato, inuentionem iam dictam ad quatuor quantitates redigere. Hinc manifeſtum eſt, ſi ſinus altitudinis poli in horizonte tuo ductus fuerit per ſinum totum, & quod exit diuiſum per ſinum complementi eiuſdem altitudinis poli, erit eius, quod ex hac diuiſione prouenit ad ſinum differētiæ aſcenſionū rectæ & obliquæ, quæ quæritur proportio ueluti ſinus complementi declinationis, ad ſinum eiuſdem declinationis proportio. Propoſitio XXII.

HAbes enim ex pręmiſſa, quod proportio ſinus K D ad ſinum G D cōpoſita eſt ex duabus, uidelicet, proportiōe ſinus K L ad ſinum L M, & proportione ſinus M E ad ſinum E G. Vtram harum prę poſueris poſtremā, nihil differt. Duc ſinum K D in ſinum E G, & exeat Q, diuide Q per ſinum D G, proueniat R. Dico quod R ad ſinum M E proportio, ſit ſicut ſinus K L ad ſinum L M proportio. Nam K D ſinus in E G ſinum, facit Q. Item ſinus D G in R, facit etiam Q, ergo per 15. ſexti, proportio K D ſinus ad ſinum D G, eſt ſicut proportio R ad ſinum E G, quare proportio R ad ſinū E G, componetur quoque ex duabus, ex quibus ſinus K D, ad ſinum D G eſt cōpoſita. Neceſſe eſt igitͬ ut R ad ſinū M E proportio, ſit ſicut ſinus K L ad ſinum L M, quod eſt propoſitum, & correlarij intentio. R, itaq; in unaquaq; regione propoſita ſemper idem manebit, propterea quod in ea K D, D G, & E G, arcus ijdem continuè maneant, ex quibus R producitur.



Cuiuslibet arcus eclipticæ aſcenſionum rectè & obliquè differentiam, per arcum circuli magni à polo mundi uenientē, determinare. Propoſ. XXIII.

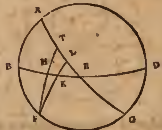
SIt circulus meridiei A B G D, medietas horizōtis B E D, medietas ęquinoctialis A E G, & eclipticę F E H, ita ut E ſectio æquinoctialis eclipticæ & horizōtis ſit pūctū uernale. Sit aūt de ecliptica arcus E T datus, portio paralleli trāſeūtis p T ſit T K, à polo meridionali L, procedāt arcus quarta-

LTM, LKN, LE.

quartarū circulorum L T M, L K N, L E. Palam eſt arcum zodiaci E T in ſphęra recta oriri, cum arcu M E, & in obliqua cum arcu M N ęquatoris. Orit enim in obliqua cum arcu paralleli T K, cui ſimilis eſt arcus M N. Cum eadem autem proportione oriūtur ſimiles arcus parallelorum, in omni loco & tempore. Eſt igitur E N differentia aſcenſionum, rectè & obliquè arcus ipſius E T determinata, per arcum circuli magni L K N, à polo uenientis, quod eſt intentum. Quare talis aſcenſionum differentia, ſemper determinabitur per arcum circuli magni, uenientis à polo per punctum ſectionis paralleli & horizontis.

Aſcenſionum rectarum & obliquarum differētias uia compendioſiori deprehendere. Patet ex hoc quod proportio ſinus totius, ad ſinum aſcenſionum rectarum alicuius arcus eclipticæ ab ariete inchoati, ſit ſicut proportio ſinus differentiæ ſemidiurni minimi & æqualis, ad ſinum differentiæ aſcenſionū rectæ & obliquæ talis arcus. Propoſitio XXIIII.

Maneant horizon meridianus & equator ut in figura ſuperiori, & punctum H ſit ſectio horizōtis obliqui & paralleli tropici hiemalis, & ſectio horizontis & paralleli tranſeuntis per finem arcus eclipticę incepti ab E pūcto uernali, cuius aſcenſio obliqua quæritur ſit K, quartę magnorum circulorū à polo F uenientium, ſint F H T, F K L. Palam eſt ex antedictis L E eſſe differentiam aſcenſionum quę quęritur, & T E eſſe differentiam ſemidiurni minimi & æqualis. Cum autem à terminis duorum arcuum T F, T E, reflectantur duo alij F L, E H, ſecantes ſe in K, fiet proportio ſinus F H ad ſinum H T, cōpoſita ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus F K ad ſinum K L, & ſinus L E ad ſinū E T. Sed ex ultima primi huius patet, quod ſinus F H ad ſinū H T proportio cōponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus F K ad ſinū K L, & proportione ſinus eleuationis rectę talis arcus eclipticæ, cuius terminus oritur in K, aut cuius parallelus habet declinationē K L ad ſinum totum.



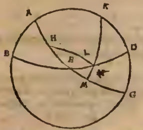
Neceſſe eſt igitur ut proportio ſinus arcus T E ad ſinum arcus E L, ſit ſicut proportio ſinus totius ad ſinum eleuationis rectę talis arcus eclipticæ. Patet itaque propoſitum.

In regione cui polus mundi eleuatur 45. gradibus, proportio ſinus complementi declinationis alicuius arcus eclipticæ ad ſinum declinationis eiuſdem, eſt ſicut proportio ſinus totius ad ſinum differentiæ rectæ & obliquæ aſcenſionum talis arcus. Propoſitio XXV.

Sit talis regionis horizon B E D, medietas æquatoris A E G & meridianus A B G D, polus mundi K, punctum uernale ſit H, arcus eclipticæ ſit H L, quarta circuli magni à polo uenientis ſit K L M, erit itaque arcus æquinoctialis H M aſcenſio recta, arcus eclipticæ H L, & eius aſcenſio obliqua erit H E, differentia autem harum aſcenſionū eſt E M. Dico quod proportio ſinus K L ad ſinū L M, eſt ſicut proportio G E ſinus ad ſinum E M.

Proportio

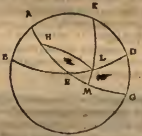
Proportio enim ſinus K D ad ſinum D G componitur ex duabus, ſcilicet, pro portione ſinus K L ad ſinum L M, & pro portione ſinus M E ad ſinum E G. Sed in hac regione K D eſt ęqualis D G, quare proportio æqualitatis conſtituitur ex duabus iam dictis.



Igitur per regulã de additione proportionum, quod fit ex ductu K L in ſinum M E eſt æquale ei, quod fit ex ductu ſinus L M in ſinũ totũ. Ideò per 15. ſexti, proportio ſinus K L ad ſinum L M, eſt ſicut proportio ſinus totius ad ſinum M E, quod eſt intentum.

In omni alia regione obliqua, proportio ſinus complementi altitudinis poli ad ſinum altitudinis poli, eſt ſicut proportio ſinus differentiæ aſcenſionum rectæ & obliquæ alicuius arcus eclipticæ, in regione cui polus eleuatur 45. gradibus, ad ſinum differentiæ aſcenſionum rectæ & obliquæ eiuſdem arcus eclipticæ in tali alia regione. Prop. XXVI.

Repetatur proxima, niſi quod K D & D G iã ſint inęquales, H L tamẽ & K L & L M, maneãt eiuſdẽ quãtitatis ut in proxima, & ſit gratia exẽpli K D iã 40. grad. Dico quod in regione cui polus eleuatur 40. gradus, proportio ſinus D G ad ſinum K D, eſt ſicut proportio ſinus M E in regione cui polus eleuatur 45. gradus ad ſinum M E, in regione cui polus eleuatur 40. gradus. Nam in regione eleuationis poli 40. gradus, proportio ſinus K D ad ſinum D G, compoſita eſt ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus K L, ad ſinum L M, & proportione ſinus M E in illa regione ad ſinum E G. Sed proportio ſinus K L ad ſinum L M per præmiſſam, eſt ſicut proportio ſinus totius ad ſinum M E regionis eleuationis poli 45. graduum, ergo proportio ſinus K D ad ſinum G D, in regione 40 eſt cõpoſita ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus totius ad ſinum M E, in regione 45. & proportione ſinus M E, in regione 40. ad ſinum totum, utram harum ultimarum prępoſueris, nihil intereſt.



Faciunt enim ſimul proportionem ſinus M E in regione 40. ad ſinum M E in regione 45. igitur conuerſim proportio ſinus D G ad ſinum K D in regione 40. eſt ſicut proportio ſinus M E in regione 45. ad ſinum M E, in regione 40. quod eſt propoſitum. Reducta itaque proportione ſinus D G ad ſinum K D, in tua regione ad terminos quorum primus ſit articulus, in figuris ſignificatiuis tantum unitatem habens, & habitis ſinibus differentiarum aſcẽſionum rectarum & obliquarum in regione 45. graduum, facillimum erit componere tabulam aſcenſionum obliquarum.

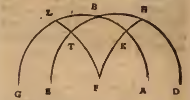
Hæc iam

Hæc iam dicta ex uigeſimaſecunda huius decerpere. Propoſitio XXVII.

IBidem concluſum eſt, proportionem ſinus K D ad ſinũ D G ex duabus componi, ſcilicet, proportione ſinus K L ad ſinum L M, & proportione ſinus M E in horizonte obliquo dato ad totum. Ex ſinu L M, in totum fiat Q, Q diuiſum per ſinum K L faciat R. Fiat igit̃ per 15. ſexti proportio ſinus K L ad ſinum L M, ſicut proportio ſinus totius ad R. Sed per 25 huius talis etiam eſt proportio ſinus totius ad ſinum M E, in regione 45. quare per nonam quinti R erit æqualis ſinui M E, in regione 45. ex ſinu K L in ſinũ M E alterius regionis fiat, S, erit ex additione proportionũ, Q ad S, proportio ſicut ſinus D G ad ſinum K D. Sed per 15. quinti, ſic eſt etiã proportio R ad ſinum M E, alterius regionis, quare patet propoſitum.

Si ſuper duo puncta eclipticæ æqualiter à puncto uernali aut autumnali remota, duo arcus circulorũ magnorum à polo mundi ueniant, cauſabunt duos angulos ex eadem parte eclipticæ extrinſecum æqualem intrinſeco ſibi oppoſito. Propoſitio XXVIII.

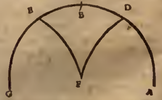
SIt medietas æquinoctialis A B G, medietas eclipticę D B E, punctus æquinoctij B, duo puncta eclipticę ſunt H & T æqualiter à puncto B remota, duo arcus circulorum magnorum à polo F ueniant ſuper illa pũcta, qui ſunt F K H, F T L. Dico angulum F T E, ęqualem eſſe angulo F H B. Eſt enim K H æqualis L T, propter declinationes ęquales, & B L æqualis B K, propter ęquales aſcenſiones rectas, ideò trianguli B H K & B T L ſunt ęquilateri, igitur & æquianguli per ea quæ ex Theodoſio & Mileo trahuntur. Ergo angulus B H K, æqualis eſt angulo B T L.



Sed B T L eſt ęqualis cõtrapoſito F T E, igitur propoſitum &c.

Tales autem duos angulos pariter duobus rectis æquos eſſe, dum puncta eclipticæ talia æqualiter à puncto tropico diſtiterint. Propoſitio XXIX.

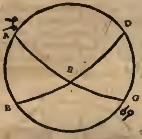
IN arcu eclipticæ A B G pũctum tropicum ſit B, duo puncta æqualiter ab eo remota, ſint E & D, ſuper quæ à polo F arcus magni ueniant F E, F D.



Dico angulum F E G cum angulo F D B pariter duobus rectis ęquos eſſe, quia B E æqualis eſt B D, erit propter declinationes pares F E æqualis F D, ergo anguli ſuper baſim E D ſunt æquales. Sed unus eorum cum angulo extrinſeco alterius ſimul ſunt æquales duobus rectis, ergo patet propoſitum.

Angulus ex concurſu meridiani & eclipticæ in puncto tropico rectus eſt. Propoſitio XXX.

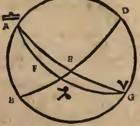
SIt meridianus ABGD, medietas eclipticæ AEG, in qua A ſit punctum tropicũ. Erunt enim tunc poli eclipticę in meridiano, ſcilicet, D & B, unde AD erit quarta circuli; Sic & DG, deſcribamus circuli magni medietatem euntem per polos D & B, huiuſq́; poli ſint A & G, hic ſecet AEG in E, conſtabit AE, quartam eſſe ſicut E & G.



Quia itaq; à polo D circuli AEG, deſcendunt arcus circulorum magnorũ ſuper circulum AEG, ſcilicet, DA, DE, DG, neceſſe eſt ut quiſque ſit quarta, ergo DE eſt quarta, ſed ipſe ſubtenditur angulo A, igitur angulus DAE eſt rectus, quod eſt intentum.

Angulos tales in punctis æquinoctiorum prouenientes patefacere. Propoſitio XXXI.

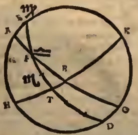
MEridianus ABGD, polos mundi teneat B & D, medietas æquatoris ſit AEG, & eclipticæ AFG, ita ut A ſit punctum autumnale, per polos mundi & puncta tropica circuli magni precedentis medietas ſit DB, qui erit colurus ſolſtitiorum, ideò F punctum hyemale, & maxima EF declinatio, & ED,



quarta circuli, ergo anguli DAF, quantitas eſt arcus DEF cognitus, & per ante præmiſſam reſiduũ de duobus rectis eſt quantitas huius anguli in puncto uernali prouenientis.

Angulum talem in quolibet alio puncto eclipticæ prouenientem inquirere. Propoſitio XXXII.

SI hos angulos ſciuerimus per quartam eclipticę, quę eſt à puncto eſtiuo in punctum autumnale, tunc ex doctrina 28. atq; 29. huius ſciemus eos etiam in reliquis tribus quartis.

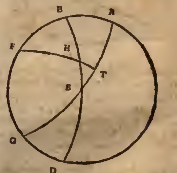


¶ Sit igitur meridiani circulus AKGD, ęquatoris medietas AEG, eclipticæ me-

dictas B F D, ita ut F ſit punctum autū nale, & B unus de punctis eclypticæ in quarta, quę eſt à puncto æſtiuo in punctum autūnale. Inuenire uolumus angulum K B F. Fiat medietas circuli magni K E T H, cuius poli ſint B & D, unde B T erit quarta, ſicut & B H, quod à polo circuli K T H, ueniant ſuper eū circulum. Item quia amborum circulorū, A E G, & H E K, poli ſunt in circulo A B G D, oportet ut E ſit polus circuli A B G D, ergo & E H quarta. Sed proportio ſinus B A, ad ſinum A H componitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus B F, ad ſinum F T, & proportione ſinus T E, ad ſinum E H. B A autem eſt declinatio puncti B dati, A H complementū eius, B F eſt arcus zodiaci notus, F T cōplementum eius, & E H eſt quarta circuli, ideò per regulam ſex quātitatum, T E notus fiet. Sed E K eſt quarta, ideóq; totus K T arcus, qui eſt quātitas anguli T B K, datus erit. Conemur id modo in quatuor quantitates redigere.

Proportio ſinus complementi declinationis puncti eclipticæ dati, ad ſinum complementi maximè declinationis, eſt ſicut proportio ſinus arcus talis eclipticæ à ſectione æqualitatis ad punctum datum, ad ſinum ſuæ aſcenſionis rectæ. Propoſitio XXXIII.

Repetatur figura ultima primi huius, in qua meridianus uicem coluri ſolſtitiorum habēs eſt, A B G D æquatoris medietas, A E G eclypticę, B E D ſectio æqualitatis arcus E H datus. Polus mūdi ſit F, à quo ueniat quarta circuli magni F H T, erunt ex prioribus T H, declinatio puncti H, H F, complementum eius, & aſcenſio recta arcus E H erit E T. Dico proportionem ſinus F H, ad ſinū F B arcus, qui eſt complementum maximè declinationis, eſſe ſicut proportionem ſinus E H ad ſinum E T. Quod ſic patet: Quia proportio ſinus F B, ad ſinum B A, componitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus F H ad ſinum H T, & proportione ſinus T E, ad ſinum totum, ſcilicet, arcus E A. Pono inter ſinum F B, & ſinum F H, medio loco ſinū B A, tunc conſtabit, quod proportio ſinus F B ad ſinum F H, cōponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus F B, ad ſinum B A, & proportione ſinus B A ad ſinum F H, ergo proportio ſinus F B ad ſinum F H conſtabit ex tribus, ſcilicet, proportionibus ſinus B A, ad ſinum F H, & ſinus F H ad ſinum H T, & ſinus T E, ad ſinum totum. Sed primę duę faciunt proportionem ſinus B A ad ſinū H T, ergo proportio ſinus F B, ad ſinū F H, cōponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus B A ad ſinum H T, & proportione ſinus T E, ad ſinū totum.



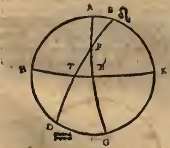
Proportio aūt ſinus B A, ad ſinum H T, per correlariū penultimę primi huius, & per mutatā proportionalitatē eſt, ut proportio ſinus totius ad ſinum E H, quare proportio ſinus F B, ad ſinum F H, cōponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus totius ad ſinum E H, & proportiōe ſinus T E, ad ſinum totum, utram harū prępoſueris, nihil uariat.

Sed

Sed cōponunt proportionē ſinus T E, ad ſinū E H, quare proportio ſinus F B, ad ſinum F H, eſt ſicut proportio ſinus T E, ad ſinum E H, ideoq́ꝫ cōuerſim patet propoſitum. ¶ Ex hac iterū habes inuentionē aſcenſionum rectarum ad quatuor quantitates redactam.

Proportionem ſinus cōplementi declinationis puncti eclipticæ dati, ad ſinum complementi maximæ declinationis eſſe, ut proportionem totius ſinus ad ſinum anguli ex ſectione eclypticæ & meridiani ſuper dato puncto prouenientis. Propoſitio XXXIIII.

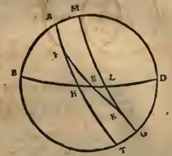
REpetatur figura ante pręmiſſa, in qua B A fuit declinatio puncti B dati, & A H complementū eius. Dico quod proportio ſinus A H ad ſinum cōplementi maximæ declinatiōis eſt, ſicut proportio ſinus totius ad ſinum T K arcus, qui eſt quantitas anguli T B K.



Nam proportio ſinus T K, ad ſinum totum, ſcilicet, arcus K E eſt compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus totius, qui eſt arcus T B, ad ſinum arcus B F, & proportione ſinus F A ad ſinum F E, qui eſt totus, utram harum poſtremarum ante poſueris, non mutatur. Ipſe enim faciūt proportionem ſinus F A, ad ſinum F B, quare proportio ſinus T K, ad ſinum totū eſt, ut proportio ſinus F A ad ſinum F B, F A autem eſt aſcenſio recta arcus eclipticę F B. Ideoq́ꝫ cum per pręmiſſam ſinus F A, ad ſinum F B, proportio ſit ſicut proportio ſinus complementi maximę declinationis ad ſinum H A, erit proportio ſinus T K ad ſinum totū, uelut proportio ſinus complementi maximę declinationis ad ſinum H A, ergo conuerſim patet propoſitio. Habemus igitur hoc opus reductum ad quatuor quantitates, in quibus duæ ſemper eędem manent, quod nō paruę facilitatis erit.

Omnes duo anguli ex concurſu eclypticæ & horizontis obliqui, in punctis eclipticæ æqualiter à punctis æquinoctij remotis, prouenientes ex eadē parte extrinſecus, uidelicet, intrinſeco oppoſito ſibi ſunt æquales. Propoſitio XXXV.

SIt meridianus A B G D, horizontis obliqui medietas B E D, ęquatoris medietas A E G, duo arcus ęquales eclipticę F H & K L, ita ut tam F quàm K ſit pūctum autumnale. Dico angulum E H T ęqualem eſſe angulo D L K. Sunt enim trianguli F H E, & K L E æquorum laterum.



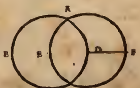
Nam F H æquale, K L; H E æquale L E, ut ex ſecunda huius oſtendi poteſt, & baſis E F æqualis baſi E K, propter aſcenſiones rectas ęquales, ut ex 33. hu-

ius trahitur, igitur anguli ęquis lateribus contenti ęquales erunt, ſic angulus EHF, æqualis eſt angulo ELK, quare reſiduus EHF, æqualis reſiduo DLK, quod eſt intentum.

Tales duos angulos, quorum unus ſit in oriente, alter in occidente, unus quidem extrinſecus, alter intrinſecus ex eadem parte eclipticæ oppoſitus, ſimul æquales duobus rectis eſſe. Propoſitio XXXVI.

SInt horizontis circulus ABGD, & circulus eclipticę AEGF, ſe in punctis A & G ſecantes. Dico duos angulos DGF, & DAE ſimul duobus rectis æquales eſſe. Nam duo anguli FAD, ęquales angulo FGD, ex eo quia arcus maximę declinationis horum circulorum, uelut arcus DF trāſiens per pūcta maximę declinationis eorum eſt unus, quare duo anguli DGF, & DAE, ſimul ſunt æquales duobus rectis, quod eſt propoſitū.

¶ Ex hoc manifeſtum eſt.

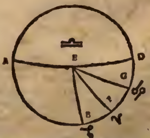


Duos angulos tales qui ſiunt in punctis eclipticæ à puncto tropico æqualiter remotos, orientalem quidem unum, alium occidentalem ſimul duobus rectis æquales eſſe.

¶ Quoniam enim in punctis eclipticę æqualiter à punctis æquinoctij remotis, duo anguli oriētales ambo ſunt æquales, ut in præmiſſa angulus MH, ęqualis angulo ML, ideoq; & anguli occidentales duorum punctorum punctis H & L, oppoſitorū unus alteri eſt æqualis. Sed angulus orientalis puncti H, cum angulo occidētali puncti oppoſiti L, ſunt punctorum æqualiter à puncto ſolſtitij remotorum, ſed ipſi ſimul ſunt æquales duobus rectis, igitur. Notis itaque angulis orientalibus ab ariete in libram, noti fient anguli oriētales alterius medietatis, ut ex his patefient anguli occidentales utriuſque medietatis.

Angulos dictos in punctis æquinoctiorum patefacere. Propoſitio XXXVII.

SIt meridianus ABGD, horizon obliquus AED, quarta ęquinoctialis FE; F, punctum uernale quartæ eclipticæ EG. Item & E punctum autumnale quartę eclipticæ, EB; G punctus ſolſtitij eſtiualis, B, hiemalis. Dico angulos DEG, & DEB, notos fieri ex ratione ſphæræ, patet FB, & FG eſſe maximas declinationes eclipticæ, & D complementum altitudinis poli, cui ſi abſtuleris FG, aut addideris FB, prouenient arcus DG, & DB noti, ſcilicet, quātitates angulorum DEG. Sed DEG eſt oriētalis, qui fit in pūcto uernali.

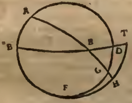


Reſiduū uerò de duob. rectis eſt occidētalis q fit in eodē pūcto. DEB aūt eſt oriētalis, qui fit in puncto autumnali, reſidu

reſiduum de duobus rectis eſt occidentalis, qui fit in eodem puncto.

Angulum orientalē qui fit ex ſectione eclipticæ, & horizontis obliqui apud quodcūque punctum eclypticæ, per motum cœli medium & eius declinationem inueſtigare. Propoſitio XXXVIII.

Sit meridianus A B G D, medietas eclipticæ A E G, cuius duo puncta A & E ſint data, medietas horizontis obliqui ſit E D. Sit autem exempli gratia, E punctus primus thauri. Ideoq; per aſcenſiones notus erit punctus A, in medio cœli, & ei oppoſitus G, hinc arcus E G datus erit, ſed ipſe in regionibus ſeptentrionalibus minor eſt quarta circuli. Sit itaq; quarta E G H, per H eat circulus magnus, cuius polus ſit E, ſecans horizontem in T, & meridianum in F.



Quia itaque anguli ad D & T ſunt recti, neceſſe erit ut F ſit polus horizontis, ideoq; F D, & F T ſunt quartę. Item per declinationem gradus medij cœli, & latitudinem regionis nota fiet altitudo meridiana gradus medij cœli, ſcilicet, arcus A B, cui eſt æqualis arcus D G. Sed proportio ſinus F T, ad ſinum T H componitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus F D ad ſinū D G, & proportione ſinus E G, ad ſinum E H. Sed quinq; ex his arcubus ſunt noti, nam F T, F D, & E H, ſunt quartę, D G altitudo meridiana pūcti medij cœli G E, diſtantia gradus aſcendentis à gradu medię noctis, igitur arcus T H, notus fiet, qui eſt quantitas anguli D E G, qui quærebatur. ¶ Ex his trahitur illud correlarium.

Proportio ſinus totius ad ſinum anguli qui quæritur, eſt ſicut proportio ſinus arcus eclipticæ inter puncta aſcendentis & medij cœli, ad ſinum altitudinis puncti eclipticæ in medio cœli.

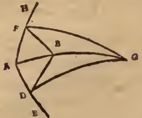
¶ Patet, nam proportiões duę quę cōponunt primam faciunt proportionē ſinus G E, ad ſinum G D. Sinus autem G E, eſt idem cum ſinu A E, quod A E G, ſit ſemicirculus, igitur &c.

Quilibet duo puncta eclipticæ ab alterutro puncto tropico æqualiter remota, dū à meridiano ad utrāque partem per æquos paralleli arcus ſui deſtiterint, æquales habēt à circulis altitudinum à zenith diſtantias. Anguliq; duo qui fiunt ex concurſibus circulorum altitudinum & eclipticæ in illis punctis extrinſecus, cum intrinſeco ſibi ex eadem parte oppoſito ſimul ſunt duobus rectis æquales. Propoſitio XXXIX.

Sit proportio meridiani A B G, in qua B polus horizōtis, G polus mundi, arcus eclipticæ unus A F H uerſus occidētem, alter A D E uerſus orīetem, in quibus ſint duo pūcta F & D, æqualiter ab alterutro puncto tropico remota, diſtentq́ue per æquos arcus paralleli ſui à meridiano, ductis arcubus circulorum altitudinū B F, B D, G F, & G D. Dico duos arcus B F, & B D æquales eſſe, & angulos B F A, & B D E, ſimul ęquos eſſe duob. rectis. Nam propter æquales punctorum F & D à meridiano diſtantias, fiet angulus B G F, æqualis angulo B G D, & propter pares declinationes G F, erit æqualis G D. Hinc cum B G, latus commune ſit utrique triangulo B G F, B G D, concludes B F æqualem B D, quod eſt

 primum

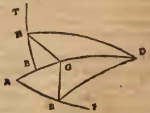
primum. Et angulum B F G, æqualem angulo B D G.



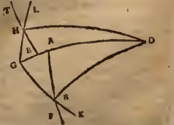
Sed ex 29. huius angulus G F A, cum angulo G D E, ſimul ſunt æquales duobus rectis, dempto itaque B F G ex uno, & alteri addito B D G, fient duo anguli B F A & B D E, ſimul ęquales duobus rectis, quod eſt ſecundum.

Cum fuerit idem punctus eclipticæ ad utranq; partem à meridiano per arcus paralleli ſui æqualiter remotus, æqualis erit à polo horizontis diſtantia. Anguliq; ex ſectionibus circulorum altitudinum cũ ecliptica in eo puncto extrinſecus, cum intrinſeco ſibi ex eadem parte oppoſito ſimul ſunt æquales duplo anguli, qui fit ex meridiano & ecliptica ſuper eodem puncto eclipticæ, ſiue puncta eclipticæ, tunc cœlum mediantia ſint meridiana à polo horizontis, ſiue ſeptentrionalia. Propoſitio XL.

Sit portio meridiani A B D, in qua ſit polus horizõtis G, polus arcticus D. duę portiones eclipticę A E F, B H T, in quibus H & E, idem punctũ eclipticę repręſentant, cũ æqualiter à meridiano hinc atque inde diſtiterint per arcus paralleli ſui, E quidem orientale, H occidentale, & puncta eclipticę uaria, tunc cœlum mediantia ſint A & B, diſtentq; primo à polo horizontis G, ad partem meridiei ductis arcubus circulorũ magnorum, G E, G H, D E & D H. Dico arcum G H, ęqualē eſſe arcui G E, & duos angulos G H B, & G E F, ſimul eſſe æquales duplo anguli D H B, ſeu D E F.



Sicut enim in pręmiſſa propter arcus paralleli quibus pũctũ à meridiano diſtat æquales, oportet angulum G D H, æqualem eſſe angulo G D E, & propter eandem declinationem oportet D H æqualem eſſe arcui D E, hinc faciẽdo latus G D, commune utriq; triangulo, G D, H G, D E, fiet baſis G H ęqualis baſi G E, quod eſt primum, & angulus G D H æqualis angulo G D E. Sed D H B ęqualis eſt D E F, cum H & E idem punctũ repręſentent, & duo anguli G H B, & G H D, conſtituunt angulum D H B, ſcilicet, ęqualem D E F, ergo duo anguli G H B, & G E D, conſtituunt angulum ęqualem angulo D H B, ſeu D E F, ergo tres anguli G H B, G E D, D E F, ſunt duplum angulo D E F, quare duo anguli G H B, & G E F, ſunt æquales duplo anguli D E F, quod eſt ſecundum.

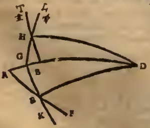


Sunt

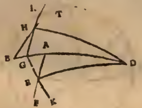
Sunt prӕterea puncta A & B, à polo horizontis G ſeptentrionalia, arcus G H ſit cõtinuatus in L, & G E in K. Dico angulos L H B, & K E F, ſimul æquales eſſe duplo anguli D E F, oſtenditur enim G H æqualis G E ut antea, & angulus D H G, ęqualis angulo D E G. Igitur reſiduus D H L, æqualis reſiduo D E K. Sed quia D H B eſt æqualis angulo D E F, cũ H idem repręſentet punctũ, ergo totalis L H B æqualis angulis duobus D E F & D E K, addito utrobiq; K E F, erunt duo L H B, & K E F, ſimul æquales duplo anguli D E F, quod eſt propoſitum.

Si uerò unum punctorum tunc cœlum medlantium à polo horizontis eſſet meridionale, alterũ ſeptentrionale, anguli peruenientes ex concurſu eclipticæ & circulorum altitudinis ambo ſimul differunt à duplo anguli, qui fit ex concurſu meridiani & eclipticæ, ſuper eodem puncto duorum rectorum quantitate, ipſo quidem maiores dum pũctum portionis orientalis meridionale fuerit, minores autẽ dum ſeptentrionale. Propoſitio XLI.

SIt primo A meridionale, B ſeptẽtrionale, à polo horizõtis G, & ſint arcus ducti, ut antea. Dico duos angulos G E F, & L H B, ſimul maiores eſſe duplo anguli D E F, ſeu D H B, quãtitate duorum rectorum.



Eſt enim D H G ęqualis angulo D E G. Sed duo anguli D H G, D H L, æquantur duobus rectis, ergo duo anguli D E G, & D H L, æquales ſunt duobus rectis. Sed angulus D E F æqualis eſt angulo D H B, ergo duo anguli G E F, & L H B ſunt ęquales duobus rectis, & duplo anguli D E F. Ideoq; duo anguli G E F, & L H B, maiores ſunt duplo anguli D E F, quantitate duorum rectorum, quod eſt propoſitum. ¶ Sit prӕterea A ſeptentrionale, B meridionale, cӕtera ſint ut prius. Dico duos angulos K E F, G H B, ſimul minores eſſe duplo anguli D E F, quãtitate duorum rectorũ.



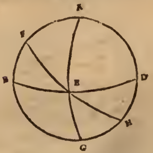
Ipſi enim ſimul minores ſunt duobus angulis D E F, & D H B, quantitate duorum angulorum D E K, & D H G. Sed hi duo D E K, D H G, ſunt duobus rectis æquales, eò quod D H G ſit ęqualis D E G, ergo duo anguli K E F, G H B, ſimul minores ſunt duobus angulis D E F, D H B, quantitate duorum rectorum. Sed D E F eſt æqualis D H B, quod E & H idẽ punctum eclipticæ repręſentent, igitur patet propoſitum. ¶ Ex his palam eſt.

Si noti fuérint anguli antemeridiani ad unũquodque punctum zodiaci ab initio cancri ad capricornum, noti etiam erunt anguli eorundem poſtmeridiani: Reliquæ quoque medictates zodiaci utrique anguli cogniti fient.

¶ Patet ex duabus pręmiſſis & prӕſenti.

Apud punctum eclipticæ cœlum medians, aut in horizonte exiſtens, angulum ex coincidẽtia circuli altitudinis & eclipticæ, atque arcum inter polum horizontis & punctum notum eſſe. Propoſitio XLII.

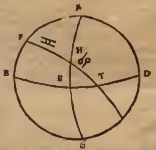
Sit meridianus ABGD, medietas horizontis BED, medietas eclipticę FEH, poli horizontis A & G, apud punctum F datum, ex 32. aut 34. huius noſcetur angulus AFE, qui quęritur.



Hinc ex declinatione puncti F, & nota regionis latitudine noſcetur & arcus AF, ſcilicet, apud punctum E in oriente, quia AED eſt rectus, & ex 38. huius per punctum E, noſcetur angulus DEH, quare totus AEH, qui quęrebatur notus fiet. Arcus uerò AE eſt quarta circuli.

Proportionem circuli altitudinis à polo horizontis uſque ad punctum eclipticæ datũ, ex notitia punctorum aſcendentis & medij cœli deprehendere. Propoſitio XLIII.

Sit meridianus ABGD, medietas horizontis BED, portio æclipticę FHT, F quidem punctus medij cœli, & T oriens puncti dati. Item in hac portiõe ſit H pũctus, per quem & polos horizontis eat circulus magnus, cuius medietas ſit AHEG, ſecans horizontem in E, quęrimus quantitatem arcus AH, quia proportio ſinus AB ad ſinum BF, ex duabus componitur, ſcilicet, proportione ſinus AE ad ſinum EH, & ſinus HT ad ſinum TF. Sed AB & AE quartę, BF altitudo eſt meridiana pũcti medij cœli, quę nota eſt ex declinatione & latitudine regionis HT, diſtantia puncti H à puncto aſcendentis dato, TF diſtantia medij cœli à puncto aſcendentis, quare & EH notum erit, hinc eius complementum, ſcilicet, AH, qui quærebatur. Correlarium.



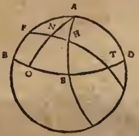
Proportio ſinus arcus eclipticæ inter puncta orientis & medij cœli, ad ſinum altitudinis meridianæ puncti medij cœli, eſt ſicut proportio ſinus arcus eclipticæ inter orientem punctum, & punctum eclipticæ datũ ad ſinum altitudinis eiuſdem puncti.

¶ Nam ex ſinu toto in ſinum EH fiat M. Item ex ſinu toto in ſinum BF fiat N, ex regula ſubtractionis conſtat M ad N eſſe proportionem ſinus HT ad ſinum TF. Sed M ad N per 15. quinti, eſt ut proportio ſinus EH, ad ſinum BF, quare proportio ſinus HT ad ſinum TF, eſt ut ſinus EH ad ſinum BF, permutatim igitur conclude correlarium.

Aliter

Aliter idem perquirere. Propoſitio XLIIII.

CONſtituo T polum circuli magni tranſeuntis per maximã declinationẽ eclipticę ab horizonte, cuius quarta ſit A N O, eritq́ T N quarta, ſimiliter T O quarta, & propter angulos N & O rectos, neceſſe eſt eum ire per polos horizontis & eclipticę. Quantitas anguli H T E, nota eſt ex 38. huius, & ipſa eſt arcus N O, & quia proportio ſinus A O ad ſinum O N, cõponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus A E, ad ſinum E H, & proportione ſinus H T, ad ſinum T N.



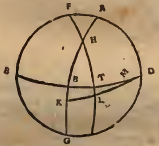
Sed A O, A E, & T N, ſunt quartę circulorum, ideò cum etiam N O & H T noti ſint, notus erit H E. Hinc eius cõplementum A H, quod quęrebatur.

Palam igitur ex hoc quod proportio ſinus totius ad ſinum altitudinis puncti eclipticæ, per quartam ab aſcendente, eſt ſicut proportio ſinus diſtantiæ puncti eclipticæ dati, ab aſcendente ad ſinũ ſuæ altitudinis.

¶Duæ enim poſtremę ex quibus prima componitur, componunt proportionem ſinus H T, ad ſinum E H.

Apud quodlibet aliud punctum eclipticæ angulum, ex coincidentia circuli altitudinis & eclipticæ inueſtigare. Propoſitio XLV.

REſumatur figura antepręmiſſa, quęrimus angulum A H T, conſtituto H polum circuli magni, cuius portio ſit K L M, duorum circulorum magnorum B E D, K L M, poli ſunt in circulo A B G, ideò E K erit eorum maxima declinatio, quare E & H diſtant per quartas à ſectione M, eruntq́ H K & H L quartę. Quia uerò proportio ſinus H E ad ſinum E K, componitur ex duabus, ſcilicet, portiõe ſinus H T ad ſinum T L, & pro portione ſinus L M, ad ſinum M K. Arcus autem H E, E K, H T, T L & M K, noti ſunt.



Nam H E eſt altitudo puncti dati nota per alterã pręmiſſarum, E K eſt eius cõplementum, H T diſtantia puncti dati ab aſcendente, T L eius cõplementum, M K quarta circuli, igitur L M notus fiet, quare reſiduum de quarta, ſcilicet, arcus L K notus erit, qui eſt quantitas anguli K H L, ergo reſiduus de duobus rectis, ſcilicet, angulus A H T notus fiet, qui quærebatur.

Libri ſecundi finis.

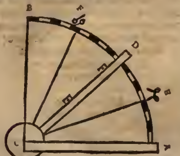
CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI SOLSTITIORVM ET AEQVINOCTIorum tempus, Anni quantitatem, Solis in eadem puncta ingreſſionem, eiuſq́; Medium motum, Luminariorum & Planetarũ Motus Aequalis & Apparentis diuerſitatem, Radicis motus alicuius conſtitutionem, Diei naturalis Aequalis ſiue Aſtronomici, Diuerſi quoque ſiue Apparentis diſcrepantiam, Horum & Cauſas & Modos indicando ſeriẽ edocet.

Liber III.

Ingreſſum ſolis in punctum æquinoctij inſtrumenti adiutorio colligere. Propoſitio I.

DIſponatur quadrãs A B C in ſuperficię meridiana, ſicut in 16. primi huius oſtẽſum eſt, cũ eo prope æquinoctij tempus, quod facilè ex meridianis altitudinibus cõijcies, obſerua. Notę nãq; prius tibi ſunt per obſeruationes tuas regionis tuæ altitudo, maxima ſolis declinatio, etiam ad ſingula puncta eclipticę declinationes ipſę. Ideò ſi aliquo die altitudo meridiana fuerit pręciſe cõplemẽtum altitudinis poli in tua regione, ſcito eo die in meridie ęquinoctium eſſe. ¶ Per altitudines autem meridianas proximo maiores, & minores cõplemẽto altitudinis poli, ſi nulla altitudo meridiana prędiſe ęqualis ſit cõplemento altitudinis poli, reperies horam ingreſſus ſolis in punctum ęquinoctij ſic.



Si fuerit iuxta uernale, pro quolibet minuto differentię minoris altitudinis meridianę & cõplemẽti altitudinis poli unam horam accipe, horiſq; à meridie præcedentis æquinoctium numeratis fit talis ingreſſus. Si autem iuxta autumnale fuerit, tot horis à meridiæ prę cedente equinoctium cõputatis, quot ſunt minuta differentiæ maioris altitudinis meridianæ & complementi altitudinis poli, fiet ingreſſus in æquinoctium. Tale tamen obſeruationi autũnali magis conuenit, quia tunc aẽr purior fit. ¶ Ingreſſus uerò in puncta tropica difficilioris ſunt obſeruationis, propterea quod tunc declinatio ſolis parum & inſenſibiliter uarietur, propter quod ferè ad quatuor dies eadem altitudo ſolis meridiana maneat. Sed ingreſſus in æquinoctij puncta, magis huc rei cõmodi ſunt, quod tunc declinatio ſolis multũ uariet̃, ſic ut altitudo meridiana in die 24. minutis unius gradus uel augeat̃ uel minu atur.

Anni quantitatem per obſeruationem elicere. Propoſitio II.

DIuerſi diuerſas circa anni quantitatẽ conſiderationes habuere. Vetuſtiſſimi enim Aegyptiorũ annũ ſolarẽ reditionẽ ſolis ad aliq; ſtellarum fixarũ eſſe dicebãt. Inuenerũtq́; id fieri in 365. diebus, quarta diei, & 130. parte diei. Verum hæc anni aſſignatio non conuenit,

uenit, propterea quod ſtellę fixę motum ſeparatum habeāt à motu totius, pariq́ʒ ratione reuerſio ſolis ad Iouem uel Saturnum annus dici deberet. Ideò Hyparchus & Ptolemæus dixerũt annum eſſe reditũ ſolis in aliquod punctum ęquinoctij aut ſolſtitij. Quãtum itaq́ʒ tẽporis eſt ab ingreſſu ſolis in pũctum æquinoctij autumnalis, uſq́ʒ proximum eius ingreſſum in idem punctum, tantam quãtitatẽ annus habere dicitur. Verum propter inſtrumẽtorũ, quibus tales ingreſſus deprehenduntur, fallaciã, uix poteſt uera anni quantitas inueniri, niſi per multorum annorum ſpacium. Quantoq́ʒ inter duas obſeruationes maius temporis intercidat, tanto ueracius hanc anni quantitatem reperire poterimus. Hinc Hyparchus reperit annum 365. dierũ, & quartę unius. Ptolemæus uerò 365. dierum, & quartę unius, minus, 300. parte diei. Hac uia procedẽs ſumit obſeruationẽ Hyparchi, qua ſubtiliter, ut dicit, æquinoctiũ autumnale cõſiderauit in anno triceſimoſecundo reuolutionis tertiæ. Fuitq́ʒ à morte Alexandri anno 178. Aegyptio, & dicit eã fuiſſe die tertia ex quãtitate ſuper addita, hora noctis media in Alexãdria, cuius craſtinũ fuit dies quarta ſuperadditarũ. Sumit deinde cõſiderationem ſuã, qua anno 463. Aegyptio à morte Alexãdri æquinoctium autumnale cõſiderauit. Dicitq́ʒ eã fuiſſe nona die mẽſis Athyr, qui eſt tertius Aegyptiorum, poſt ortũ ſolis ferè per unã horã. Interuallum autem inter ambas obſeruatiões fuit 285. anni Aegytij 70. dies, & quarta & uiceſima diei. Quia itaq́ʒ inter hoc interuallo fuerũt 285. reuerſiones ſolis, etſi annus cõſtitiſſet ex 365. diebus, & quarta unius, oportuiſſet ipſum interuallũ fuiſſe 285. anni Aegyptij 71. dies & quarta unius. Sed non fuit interuallum niſi 285. anni, 70. dies, 7. horæ, & quinta unius, ergo minor quãtitas anni eſt 365. diebus, & ſex horis. Differentia uerò inter hęc interualla eſt 23. horę, & quatuor quintę unius, q̃ ſunt 19. uiceſimæ unius diei. Proportio autẽ 19. ad 20. eſt uelut 285. annorũ ad 300. annos, quare cõcluſit Ptolemæus, quod in 300. annis ſolarib. deficiat unus dies à numero dierum quẽ facerẽt 300. anni, ſi annus ex 365. diebus & quarta unius cõſtaret. Ideoq́ʒ ueram anni quantitatem cõſtare dicebat ex 365. diebus, & quarta unius, minus 300. parte diei. Hanc eandem quãtitatẽ reperit uia ſimili per obſeruationes plures. Deinde Albategni anno à morte Alexãdri 1206. ſcilicet, poſt Ptolemæum annis 743. obſeruans cõſiderationem ſuã cum Ptolemæi conſiderationibus comparãdo reperit 106. annis unum diem deficere à numero dierum, quem 106. anni cõſtituunt, dum quilibet ex 365. diebus, & quarta unius, minus 106. parte diei, quę eſt 13. minuta horę, & tres quintę unius minuti. Nam conſideratio Albategni fuit poſt prædictã autumnalem annis 743. Aegyptijs, 178. diebus cũ medietate, & quarta diei, minus duabus quintis unius horę. Ptolemæus enim in Alexandria cõſiderauit, Albategni uerò in Aracta, quæ eſt orientalior in gradib. 10. Et æqualitas Albategni fuit ante ſolis ortũ horis 4. & trib. quartis unius ferè reſpectu ſui meridiani. Ptolemæi uerò reſpectu meridiani Albategni fuit poſt ortũ hora una & duabus tertijs unius. Sic ultra dies integros in interuallo fient horæ 15. & tres quintę unius ferè. Anni autem ſolares 743. unoquoque anno ex 365. diebus & quarta conſtante. Sunt 743. anni Aegyptij, 185. dies, 18. horæ, quæ excedunt ipſum interuallum in 7. diebus; & 25. minutis horæ, quæ ſi diuiſa

fuerint

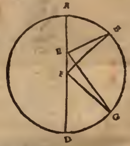
fuerint per 743. annos ſolares, fiet ut uni anno proueniāt 13. minuta horę & tres quintę unius minuti. Poſuit igitur annum ſolarē, 365. dies, 5. horas, 46. minuta, & duas quintas unius. Propter huiuſmodi diuerſitatē in quātitate anni à uarijs reperta, ſimilib. tamē inſtrumentis & uijs quęſita, Thebit cauſam huius diuerſitatis inquirens permotus fuit, ut motum octauæ ſphærę, quem trepidationis dicimus, ſuper duobus circulis paruis, in quibus caput arietis & librę circumferūtur ponat. Qua poſitione tam uariationes declinationū eclipticę, quam anni uarias quantitates ſaluare nitit̄, ut patet huius motus qualitatem contemplanti. Dixitq́; anni quantitatem non eſſe tempus ab æquinoctio ad ſimile æquinoctium, nec à ſolſtitio ad ſimile ſolſtitium, ſed reditum ſolis ab aliquo puncto eclipticæ mobilis in idem, ſiue reuerſionem ſolis ab aliqua ſtella fixa ad eandē, quod dixit fieri in 365. diebus, 6. horis, 9. minutis, & 12. ſecundis.

Medium motum ſolis tabulare. Propoſitio III.

EX premiſſa cognoſcitur, quanto tēpore ſol medio motu ſuo circulū, id eſt, 360. gradus perficit. Per tot igitur dies & fractiones ſuas, ſi 360. gradus diuiſeris, habebis medium motum ſolis in una die, hunc Ptolemæus poſuit 59. minuta, 8. ſecunda, 17. tertia, 13. quarta, 12. quinta, & 31. ſexta. Ex hoc facil'e tabulas compones.

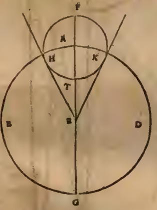
Duos eſſe modos, quibus motus Planetæ æqualis in orbe ſuo, diuerſus, appareat in orbe ſignorum. Propoſitio IIII.

VNus eſt ſecundum orbē eccentricum tantum; alius ſecundū orbem cōcentricū, epicyclo. Sit enim orbis eccentricus A B G D, cuius centrum E ſit extra cētrum mundi E, diameter eius tranſiens per lōgitudinem longiorem A, & propiorem D, & per ambo centra ſit A E, E D. Dico ſi Planeta moueatur æqualiter in orbe A B G D, tunc motus eius apparebit diuerſus ſuper centro mundi E. Sint enim A B & G D arcus æquales, ductis lineis E B, E G, F B, & F G, cōſtabit per ultimam ſexti angulos A E B, & D E G eſſe æquales, ſed per 21. primi, A E B eſt maior angulo A F B, & G E D, eſt minor angulo G F D, igitur angulus G F D, maior eſt angulo A F B. Tenēt, quia quicquid eſt maius maiore, eſt maius minore. Sed in tēpore ęquali ſecat hos angulos, eò quod arcus A B, æqualis eſt arcui G D, igitur motus ęqualis reſpectu E centri, fiet diuerſus reſpectus F centri.



Item ſit concentricus Planetę A B G D ſuper cētro mundi E, & in circunferētia huius concentrici ſit cētrum orbis epicycli A, & circunferentia epicycli, F H, T K, & diameter tranſiens per centrum mundi, centrum epicycli, & lōgitudinem longiorem epicycli F, & propiorem T ſit F A T E G. Dico ſi centrū epicycli A, moueatur æqualiter in concentrico A B, G D, & Planeta moueatur ęqualiter in circunferētia F H, T K, motus eius æqualis in his apparebit diuerſus ſuper centro E. Nam ductis lineis E H, E K, ſi

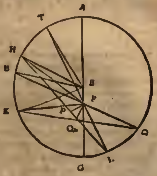
EH, EK, ſi Planeta motus ſit per arcum epicycli, FH motus eius in epicyclo addet ſuper motum centri epicycli in concentrico arcum anguli AEH, & ſi motus ſit per arcum TK, motus eius in epicyclo minuet de motu centri epicycli in concentrico arcum anguli AEK, addet itaque ſuper motum ęqualem per unam medietatē epicycli, ſcilicet, FHT, & per alteram, ſcilicet, TKF, minuet ab eodē. Sic in una medietate epicycli apparens maior eſt medio, in altera uerò minor. Hinc palam eſt quod ſecundum uiam ecētrici, maior eſt motus apparens in lōgitudine priori quā in longiori.



¶ Secundum uiam autem concentrici cum epicyclo poteſt tā in longitudine longiori, quàm in propiori motus maior accidere. In figura enim ecētrici angulus GFD, maior eſt angulo AFB. In figura autem epicycli ab A uerſus B moueatur, ſi motus Planetæ ſit AF, uerſus H, maior eſt motus in longitudine longiori. Sed ſi tunc motus Planetæ eſſet AF, uerſus K, minor eſſet motus in longitudine longiori, & maior in propiori.

Sumptis duobus arcubus in medietate ecentrici æqualibus, qui longitudini propiori fuerit uicinior, maiorem in centro terræ ſubtendit angulum. Ex hoc conſtat, quod quanto Planeta longitudini propiori uicinior fuerit, tanto motus eius apparens maior erit. Propoſitio V.

In ecentrico ABGD, cuius centrum E diameter per longitudinem longiorem & propiorem tranſiens ſit AEFG, in qua centrum terrę F, duo arcus TH BK ſint ęquales, unde angulus HET, ęqualis erit angulo KEB. Dico angulum KFB, maiorem eſſe angulo HFT, propterea quod arcus KB lōgitudini propiori ſit uicinior TF & BF, cōtinuatę occurrāt periferię ecētrici in L & D, ductiſq; lineis HL & KD, perpendicularibus ſuper eas FP & FQ, quia angulus HLT eſt æqualis angulo KDB, per 25. tertij, & angulus FPL æqualis angulo FQD, igitur per quartam ſexti proportio FD ad FL, ſicut FK, ad FP.



Sed F D maior eſt F L, per ſeptimã tertij, ergo F Q maior eſt F P. Linea autem H F, maior eſt linea K F, per eandem ſeptimam tertij, ergo per octauam quinti proportio H F ad F K, maior eſt quã proportio K F ad F Q, & per eandem H F ad F P, maior eſt quàm H F ad F Q, igitur proportio H F ad F P, maior eſt proportione K F ad F K, quare ex ratione ſinuum ſeu chordarum angulus F K Q, maior eſt angulo F H P. Ideoque duo anguli F K Q, & F D Q, ſimul maiores ſunt duobus F H P & F L P. Igitur per 32, primi angulus K F B, maior eſt angulo H F T, quod fuit oſtendendũ. Correlarium manifeſtum eſt.

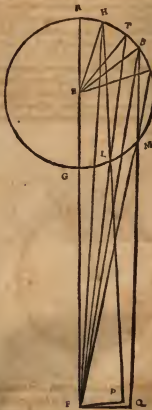
FQ

FQ

Sumptis duobus arcubus in medietate epicycli ſuperiori æqualibus, qui longitudini longiori uicinior fuerit, maiorem in centro terræ ſubtendit angulum. Propoſitio VI.

SIt epicyclus A B G, ſuper centro E diametro A E G, tranſeunte per lõgitudinem longiorem A, propiorem G, & centrum terræ F. Sumpti ſint in parte ſuperiori duo arcus H T & B K æquales, H T quidem uicinior ad longitudinem longiorẽ. Dico angulum H F T, maiorem eſſe angulo B F K. Secent enim T F & K F, epicyclum inferius in L & M, & ſuper continuatas H L & B M, cadant perpendiculares F P & F Q. Sunt itaque H L T & B M K, anguli ęquales per 25. tertij, ideo quod eorum contrapoſiti F L P, & F M Q ſunt ęquales, P autem & Q ſunt recti, ergo per quartam ſexti M F ad L F, proportio eſt ſicut F Q ad F P. Sed M F eſt maior L F per octauam tertij, igitur F Q eſt maior F P. Sed F H eſt maior F B, per eandem octauã tertij, quare per octauam quinti H F ad F Q proportio maior eſt quàm B F ad F Q; H F autem ad F P, maior quàm H F ad F Q, per eandem igitur H F ad F P, maior eſt quàm B F ad F Q, igitur ex ratione ſinuum angulus F B Q, maior eſt angulo F H P.

autem



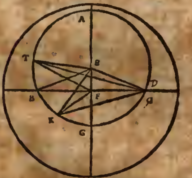
Sed extrinſeci eorum B M K & H L T ſunt ęquales, igitur reſidui duo intrinſeci ſunt inæquales, ſcilicet, angulus H F T, maior angulo B F K, quod eſt intentum. Ex his manifeſtum eſt tam per

per modum ecētrici quam epicycli ſtel lam in temporibus ęqualibus in orbe ſignorum inęquales arcus deſcribere.

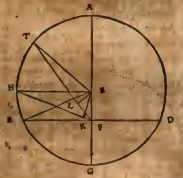
Secundum modum ecentrici maxima differentia,in ter motum æqualem & apparentem continget in puncto tranſitus medij,quem determinat linea mo tus apparentis ſuper diametro,per ambo centra euntę ſtans perpendiculariter.

Propoſitio VII.

Sit ecentricus A B G D,per cuius centrum E,& per centrum mun di F,& longitudinem longiorē A,& propiorem G,tranſeat dia meter A G. Linea motus apparētis ſtās ſuper A G orthogonaliter ſit F B,ducta q́ue B E angulus diuerſitatis inter mo tum æqualem & apparentem eſt E B F. Motus enim ęqualis tunc eſt angulus A E B, ſed apparens eſt angulus A F B.



Fiant etiam duo alij anguli diuerſitatū apud duo puncta T & K, qui ſint E B F, & E K F. Dico angulum B maximū ho rum eſſe. Contineatur enim B F in D, & ducantur T D, E D & K D, quia per ſeptimam tertij T F, eſt longior F D,i gitur per 19. primi erit angulus T P D, maior angulo T D F. Sed E D T æqua lis eſt angulo E T D per diffinitionem circuli,& quintam primi, igitur reſidu us F D E, maior eſt reſiduo E T F, ſed E D F, æqualis eſt angulo E B F,igitur an gulus E B F, maior eſt angulo E T F. Si militer probabitur E B F, maiorem eſſe E K F. ¶ Vel ſic oſtende. Sint H T pun cta in arcu A B, ductis E K,& E L, per pendicularibus ſuper H F & T F, per pe nultimam primi patet E F, longiorem eſſe E K, & E K longiorem E L. Sed E B, E H & E T, ſunt ęquales, ergo per o ctauā quinti proportio E T ad E L, ma ior eſt proportione H E ad E K, & H E ad E K proportio, maior proportione B E ad E F. Ideoq; ex ratione ſinus an gulus B, eſt maior angulo H, & angu lus H maior angulo T,igitur &c.



Ex hoc infertur,quāto linea motus apparentis pun cto trāſitus medij uicinior fuerit,tanto differentia inter motum apparentem & æqualem maior eſt.

¶ Idem oſtendere poteris de punctis inter B & G.

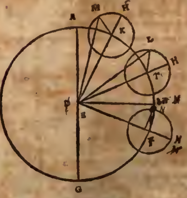
Hinc etiam conſtat arcum à longitudine longiori, id eſt,puncto motus minoris ad punctum tranſitus medij eſſe maiorem arcu à puncto tranſitus medij ad longitudinem propiorem in punctum motus ma ioris in duplo maximè diuerſitatis.

 ¶Nam

¶ Nam quanto angulus A E B, eſt maior angulo A F B, tanto etiam angulus G F B, maior eſt angulo G E B. Ideò angulus A E B, maior eſt angulo G E B. in duplo anguli E B F, quod eſt intentum.

Secundum modum epicycli, dum centrum epicycli in concentrico, Planetaq; in epicyclo æque cito circueat, fueritq; motus minor in longitudine longiori, maxima differentia inter motum æqualem & apparentem continget, dum linea motus apparentis à puncto longitudinis longioris quarta circuli diſtiterit. Propoſitio VIII.

SIt concentricus A B G D, ſuper centro E, ſitq; A locus centri epicycli dum Planeta fuerit in longitudine longiori epicycli, F verò ſit punctus centri epicycli, dum linea E N, motus apparentis diſtiterit ab A, per quartam circuli, ſeu angulum rectum A E N.



Dico angulum F E N, qui eſt diuerſitas inter motum æqualem & apparentem eſſe omnium maximum, H ſit longitudo lõgior epicycli; propter motus proportionales, oportet angulum H F N, æqualẽ eſſe angulo F E A, ergo per 28. primi F N, ęquediſtat A E, ideò per 29. anguli coalterni A E N & F N E, ſunt æquales, igitur F N E, quoq; rectus erit, quare per correlarium 15. tertij, linea E N eſt contingens epicyclum, ideò fiet angulus F E N maximus. Item ſit centrum epicycli in duobus alijs punctis, puta T & K, oportebit ſimiliter angulũ H T L, ęqualẽ eſſe angulo T E A & H K M, æquale angulo K E A, propter poſitionẽ motuũ æqualiũ. Sic angulus H T L, maior fiet angulo H K M, ideoq; per octauã tertij E M longior fiet E L, quod arcus H M minor ſit arcu H L, & ex hoc angul. T E L, maior erit angulo K E M.

Palam eſt ergo, quanto linea motus apparentis ſuerit puncto tranſitus medij uicinior, tanto diuerſitas inter motum æqualem & apparentẽ maior eſt.

¶ Voco autem punctum tranſitus medij B, in concẽtrico quem indicat linea E N orthogonaliter ſtans ſuper A G.

¶ Idem poſſet oſtendi, ſi puncta T & K eſſent inter F & G.

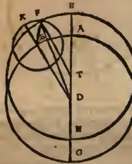
Hinc iterum palam eſt, tempus quod eſt à puncto motus minoris ad punctum tranſitus medij, maius eſt tempore quod eſt à puncto tranſitus medij, ad punctum motus maioris in duplo tempore maximæ diuerſitatis.

¶ Quo enim angulus A E F maior eſt angulo F E G, eò etiã angulus H F N maior eſt angulo N F E, ſed A E F maior eſt angulo F E G, in duplo anguli F B N, igitur.

Si tres motus æquales ſint, uidelicet, ſtellæ in eccentrico, epicycli in concentrico, ſtellæq; in epicyclo, motu tamen eius in longitudine longiori exiſtente minori, fuerintq; ecentricus & concentricus eiuſdem magnitudinis, & ſemidiameter epicycli æqualis diſtantiæ centrorum, quicquid diuerſitatis ſecundum unum modorum accidit, contingit etiam ſecundum reliquum. Propoſitio IX.

Sit concen-

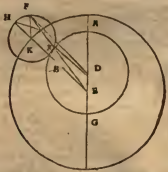
SIt concentricus A B G, ſuper centro D, & huic ęqualis ſit ecentricus E F H, ſuper centro T, diameter communis per lõgitudinem longiorem & propiorem, amboq; centra tranſiens ſit E G, concentrici arcus ad libitum ſit A B, ſuper B, tãquàm centro epicycli deſcriptus, ſit epicyclus ſecundum quantitatem ſemidiametri B K, æqualis lineę D T, huius epicycli ſectio cum ecentrico ſit F. Dico quod locus ſtellę, ſecũdum utrunq; modorum erit in ſectione tali. Nam propter æqualitatem motuum ſemper ſunt tres arcus A B, K F, & E F ſimiles.



Quadrilaterum etiam B F T D, oppoſita latera habet ęqualia, igitur ſemper eſt æquidiſtantium laterum, dum centrum epicycli extra A & G fuerit, quare K B F, & B D A, & F T E anguli ſemper ſunt ęquales. Ideoq; motus apparens ſemper determinabitur linea D F, quare ſecundũ utrunq; modum locus ſtellæ, apparẽs eſt in puncto F. Vnaq; motus æqualis & apparentis differentia. Nam ſecundum modum ecentrici ipſa eſt angulus T F D, ſed ſecũdũ modũ epicycli ipſa eſt angulus B D F. Ipſi autem ſunt coalterni, igiẽ ęquales. Palã eſt igitur quod ſecũdũ epicycli modũ ſtellæ ecẽtricum deſcribit, nec uſquam ab eo diſcedet.

Idem etiam accidet, ſi circulus ecentricus & cõcentricus inæqualis magnitudinis fuerit, dum ſaltem proportio ſemidiametrorum ecentrici & concentrici ſit, ſicut proportio diſtantiæ centrorum ad ſemidiametrum epicycli. Propoſitio X.

SIt ecentricus A B G, ſuper centro D, diametro A G, in qua cẽtrum mundi ſit E, longitudo longior A, propior G, ſitq; ſtella in pũcto ecentrici B. Palam eſt quod locus eius apparens eſt ſuper linea E B, & angulus diuerſitatis motus æqualis & apparentis eſt D B E, ſit deinde E H ęquidiſtans D B, & ſecundum quantitatem ſemidiametri E K ſumptam, ad libitum imaginor concentricum, ſecundũ modum itaq; epicycli in cõcentrico quando ſtella eſt in B, centrum epicycli erit in K, propter motuum æqualitatem & angulos A D B & A E K ęquales.

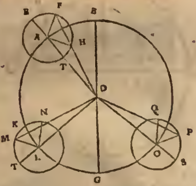


Sit igiẽ ſemidiameter epicycli K H tantę quantitatis, ut proportio A D ad E K, ſit ſicut proportio D E ad K H. Item ſit D F æquidiſtans E H, erit igiẽ ſecũdum modum epicycli locus ſtellę in F. Dico F

eſſe in

· iſta figura est ita corrupta [illegible] intelligi. [illegible] Secundum est Ptolom. in Cap. 3. li. 3. Almagesti [illegible]

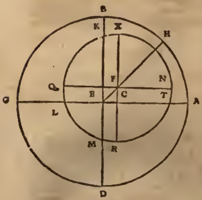
ne motuum ęqualium oportet A F, L N, & O Q æquidiſtare diametro B G, igitur tres anguli A F H, M N L, O Q P, ſunt æquales, quia eorum coalterni & intrinſeci ſunt ęquales. Hinc anguli tres F A H, N L M, Q O P, per quintam & 32. primi ſunt ęquianguli. Sed latera F A, N L, Q O, ſunt æqualia, igitur per quartam ſexti F H, N M, & Q P, ſunt æqualia. Sed quę fiunt ex F D in D H, & M D in D N, & ex P D in D Q ſunt ęqualia, eò quod unumquodq; horū ęquale ſit ei quod fit ex B D in D T, ut patet ex triceſimaquinta tertij, quare ſi F H, M N, P Q, per ęqualia diuidantur, tūc per ſextam ſecundi, communemq; ſcientiam probabis tres lineas F D, M D, P D, eſſe ſibi inuicem ęquales, ſunt igitur trianguli F A D, M L D, P O D, æqualium laterum, ſcilicet, quodlibet ſuo relatiuo, per octauam primi concludes propoſitum, ſcilicet, angulos A D F, L D M, O D P eſſe æquales. Conuerſam quoq; huius oſtēdes, ſi anguli A D F, L D N, O D Q, ſint æquales, etiam angulos B D F, G D N & G D Q eſſe ęquales. Quoniam ſi alter maior eſſet, reſecto ad æqualitatem alterius per hanc 12. ſequitur contra correlariū octauę huius quod eſt impoſſibile. ¶ Ex hoc patet motum æqualem, qui eſt angulus A D L, in hac diſpoſitione ęqualem eſſe motui apparenti, qui eſt angulus F D N, qui æqualiter diuiditur linea eunte ad duos tranſitus medios. Item linea à centro mundi epicyclum ſecante, & ſtella poſita in duobus punctis ſectionum ęquales habebit diuerſitates motuum æqualis & apparentis, ut linea F D ſecante epicyclum in F & H, ſiue ſtella fuerit in F, ſiue H, angulus diuerſitatis eſt A D F, tunc autem erit in H, quando centrum epicycli ſituabitur in L. Erūt enim tūc H & N, punctus unus, & angulus motus ęqualis à longitudine longiori, ſcilicet, E A F maior eſt angulo motus apparentis, qui eſt A F D ſeu F D B in angulo A D F, qui eſt diuerſitatis. ¶ Præterea angulus motus ęqualis à longitudine propiori, qui eſt L D G, ſeu D L N, minor eſt angulo motus apparentis ab eadē longitudine propiori, ſcilicet, angulo M N L, ſeu M D G, in angulo N D L, qui eſt eiuſdem quantitatis cum angulo A D F. Sic quantum in ſitu A, unus excedit alium, tanto in ſitu L, excedetur ab alio dum à lōgitudine uiciniori fiet computatio. ¶ Ex pręmiſſis patet quod poſſibile eſt, quod in diuerſitate motus apparentis in aliqua ſtella cauſa fiat ſecundum unū modum tantū, uelut ſecundum modū ecentrici: Aut ſecundū epicycli in concentrico. In aliqua fiat ſecundū ambos. In Sole tamē una tantum diuerſitatis reperta eſt, uidelicet, quod tēpus à minori eius motu ad mediū, maius eſt tēpore à medio eius motu ad maiorē ſemp, ideò ſatis eſt aſſignare ei unum horū modorū tantum.



Sed quia modus ecentrici planior & leuior eſt, completurq; uno motu tantū, modus autē epicycli duobus motibus indiget, ideò conuenientius eſt ſoli ecentricum aſſignare.

Proportionem ſemidiametri ecentrici Solis ad centrorum diſtantiam, locumq; longitudinis longioris ecentrici indagare. Propoſitio XIII.

ABrachis inuenit tempus ab ingreſſu Solis in punctum æquinoctij uernalis uſq; ad ſolſtitium æſtiuum 94. dies & mediũ à ſolſtitio æſtiuo ad æquinoctium autumnale 92. dies & medium. Similiter dicit ſe reperiſſe Ptolemæus. Ex his inuenit ecentricitatem & locum augis hoc modo: Sit orbis ſignorum A B G D ſuper centro E, A quidem punctum uernale, B æſtiuale, G autumnale, D hiemale. Et quia tempus ab æquinoctio uernali ad autumnale fuit plus anni medietate, ex hoc patuit augem ecentrici eſſe in medietate eclipticæ A B G.



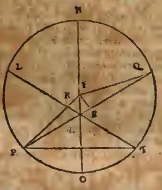
Similiter quia tempus ab æquinoctio uernali ad ſolſtitium æſtiuum fuit maius tempore ab æſtiuo ſolſtitio in æquinoctium autumnale, ex hoc cognitum fuit, augem ecentrici ſolis eſſe in quarta zodiaci A B. Sit igitur in hac parte F centrum ecentrici, & ſuper eo ecentricus T K L M, ſintq; duæ lineæ æquidiſtantes duabus A G & B D, ſecantes ſe in F, N Q, æquidiſtans A G, X R, æquidiſtans B D, ductaq; linea E F, occurrat orbi ſignorum in H, quæritur quantitas lineæ E F, & arcus B H. Ex dictis conſtat, quod Sol perambulat arcum T K in 94. diebus & medio, & arcum K L in 92. diebus & medio. Ergo ex tabula medij motus Solis uterq; horum arcuum notus erit. Sed X T eſt æqualis X L, ideò X T notus, & X N eſt quarta circuli, ideò N T notus fiet. Etiam ex notis T X & T K noſcetur & X K, ideò ſinus arcuum T N & X K noti, qui ſunt æquales lineis F C & C E, ex quibus propter rectum angulum C, nota erit hypotemiſa E F, talium partium, qualium F X eſt ſinus totus. Inuenit autem Ptolemæus eam duarum partium 29. minutorum & medium ferè qualium F X eſt 60. Sic proportio ſemidiametri ad ecentricitatem eſt 24. ad unum ferè. Ideò maximam diuerſitatem poſuit duorum graduum, & uigintitrium minutorum. Ex lateribus trigoni E C F, noſcetur angulus F E D, cuius arcus eſt A H, diſtantia augis Solis à principio Arietis, quẽ Ptolemæus reperit 65. grad. & medium, ſicut & Abrachis reperit. Ex hoc concluſit Ptolemæus augẽ Solis immobilem & fixam reſpectu puncti æqualitatis uernalis & autumnalis. Albategni reperit ecẽtricitatẽ duarũ partium, quatuor minutorum, quadraginta quinque ſecundorum, arcum B H ſeptem graduum, quadragintatriũ minutorum. Arzacel autẽ licet motũ medium uariauit, tamẽ eandem quã Albategni inuenit ecentricitatem. Sed arcum B H, duodecim graduũ, decẽ minutorum. Quod certè mirũ apparet, cum Arzacel poſt Albategni fuerit. Inde igitur cuius obſeruationi fidẽ habeas,

Albate-

Albategni ab æquinoctio uernali ad ſolſtitium æſtiuum inuenit 93. dies, 14. horas ferè. Sed ab æquinoctio uernali ad autumnale 186. dies, 14. horas, 45. minuta. Ideò poſuit maximam æquationem ſolis 1. grad. 59. minut. 10. ſec. Arzacel poſt Albategni 193. annis, 402. conſiderationes fecit circa pũcta quatuor media, inter puncta æqualitatis & ſolſtitiorum, & reperit B H eſſe 12. partes 10. minuta. Ideò coactus fuit dicere quod centrum eccentrici Solis moueretur in circulo quodam paruo, uelut in Mercurio habetur.

Aliter idem reperire. Propoſitio. XIIII.

QVia non ſine magna difficultate per inſtrumentum haberi poteſt ingreſſus Solis in puncta tropica, propter declinationẽ quæ in ea parte minimè uariatur. Ideò per tria alia loca poteſt eſſe certior. Illud idem cogitauimus inueſtigare, uelut ſint nobis per inſtrumentorum obſeruationẽ dati introitus Solis in ambo æquinoctia. Item in principium alterius ſigni uicini punctis æquinoctiorum. ¶ Sit itaque eccentricus Solis H L T, ſuper cẽtro F, centrum mundi ſit E, aux. H, oppoſitũ augis O, & ſit linea diſtinguens loca Solis in ingreſſibus in pũctũ uernale T, autumnale L. Item Q ſit pũctum ingreſſus in principiũ tauri, aut medietatis eius. Quod ideò eligo, quod per inſtrumentum illud facilius deprehendi poteſt, quã ingreſſus in punctũ cancri. Ductis lineis Q E P T, & perpendiculari P R ſuper T L, q͞a tẽpus quo Sol perambulat arcum T Q eſt notum ex obſeruatiõibus, ideò arcus T Q notus. Simili ratione arcus T L, notus ex noto tempore quo Sol perambulat arcũ L O T. Item quia angulus T E Q eſt notus ex motu apparente per obſeruationes cognito, & angulus intrinſecus Q P T propter arcũ Q T, igitur reliquus intrinſecus P T L notus fiet, quare arcus P L datus erit, hinc ambo arcus P T & P Q dati, & chorda P T, ſimiliter chorda P Q, notarum fiet partiũ, qualium eſt O H, diameter circuli, duplum ſinus totius.



¶ Præterea ex angulo Q E T, ſeu ſibi contrapoſito P E R, nota fiet proportio E P ad P R. Similiter ex angulo P T L, nota fiet proportio T P ad P R, quare & nota fiet proportio T P ad P E, ideo q͞ue P E & E Q datæ erunt in partibus, quibus O H eſt diameter circuli nota. Sed quod fit ex P E in E Q, eſt æquale ei quod fit ex O E in E H, per 34. tertij, ideò quod fit ex O E in E H, notũ eſt. Sed per quintã ſecundi quod fit ex O E in E H, cum quadrato E F, eſt æquale quadrato F H, ideò ſublato quod fit ex O E in E H, à quadrato F H remanebit quadratum F E notum, ideò nota fiet F E quæ quærebatur. Tunc ducta F Q, ex notis lateribus F E, E Q, cognoſcetur angulus H E Q, diſtantia loci augis à loco zodiaci, quem oſtendit linea E Q.

¶ Poſſemus

¶ Poſſemus etiam idẽ inueſtigare per quęcunque tria alia loca per tres obſeruationes uerificata, ſed non ſine labore, ut ſic: Sint tria loca A B C ex obſeruationibus tribus cognita, ſit centrum eccentrici F, centrum mundi D, linea per augem & oppoſitum augis ſit K F D N, ductis lineis A F, A D, E B, D H, C D, G B, C B, C E. Item perpendicularibus F R ſuper A D, C M, ſuper B E, E H, ſuper B D, E G, ſuper C D. Ex angulo A D B, qui eſt motus apparẽtis inter primam & ſecundam obſeruationes, & ſibi cõtrapoſito H D E, in triangulo rectangulo nota erit proportio D E ad E H, ex arcu A B, qui eſt motus æqualis inter primas conſiderationes, & ſuo angulo A E B, item extrinſeco H D E, notus erit alter intrinſecus D B E, hinc in triangulo B E H, rectangulo nota erit proportio B E ad E H. Sed iam nota fuit D E ad E H, igitur B E ad E D proportio nota fiet.

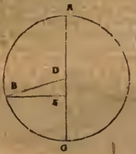


¶ Prɶterea ex angulo A D C, qui eſt motus apparentis inter primam & tertiam obſeruationes & ſuo contrapoſito G D E, nota erit proportio D E ad E G. Ex arcu quoque A C, qui eſt motus ęqualis inter primam & tertiam obſeruationes & angulo ſuo A E C, extrinſecoq́ue G D E, notus erit angulus reliquus intrinſecus D C E, hinc in triangulo rectangulo C E G, nota erit proportio C E ad E G. Sed iam D E ad E G, data fuit, ideò proportio C E ad D E, nota erit. Sed & B E ad E D cognita fuit, ideò proportio B E ad C E, fiet manifeſta. Denique arcus B C datus eſt, quia motus ęqualis inter ſecundam & tertiam obſeruationes. Ideò ſua chorda B C nota fiet in partibus qualibus K N, eſt duplum ſinus totius. Ex arcu quoque angulus B E C notus, hinc in triangulo B E C, in rectangulo proportio E C ad C M, etiam E C ad E M data erit, hinc C M & E M notæ erunt in partibus, quibus C E nota eſt, igitur & reſidua M B. Ex B M & M C, nota erit B C in partibus eiſdem, ſed iam nota fuit in partibus quibus K N, eſt duplum ſinus totius, igitur tam B E, quàm E D, in eiſdem cognitę fient, quare arcus B C B datus erit, hinc A B E, & ſua chorda A D E, cuius pars D B iã nota fuit, igitur & reſidua eius pars A D nota. Sed quod fit ex E D in D A cũ quadrato F D, ut ſuperius patuit, æquale eſt quadrato F K, ideò F D nota fiet, hinc ex trianguli A F D notis laterib. notus erit angulus A D K. &c. Sed hæc uia labore plena eſt, ut uides. Ideò elige pręcedentẽ, & ſerua ingreſſus in puncta æqualitatis pro duabus obſeruationibus, pro tertia ſume ingreſſum in quodcunque punctum medium in quartis quatuor, pũcta 15. tauri, uel leonis, uel ſcorpij, uel aquarij, uel prope illa. Et ex quolibet horum cũ duabus ęqualitatibus elicies quod dictum eſt faciliter. Poteris quoque ęquinoctia duo nunc cum illo, nũc cum alio iungere, & uidere ſi in eandem ſemper cõcordem inuentionem producaris.

Quarta

Quanta ſit maxima diuerſitas inter æqualem & apparentem motum, in quantaq; elongatione à longitudine longiori acciderit patefacere.
Propoſitio XV.

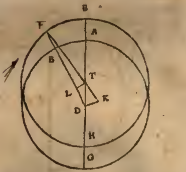
ECcentrici ſit A B G diameter, A D E G centrum D, centrum orbis ſignorum E, ſtetq; E B orthogonaliter ſuper A B, ductaq; D B ex ſeptima huius, patet angulum D B E eſſe quem quærimus. Cum autem proportio B D ad D E ſit nota ex præmiſſis duabus, & triangulus ſit orthogonus, notus erit angulus D B E qui quæritur, hinc etiam A D B extrinſecus patefiet.



Varij obſeruatores hanc maximam diuerſitatem uariam inuenerunt, ut ſuperius dictum eſt, quod accidit propter uariam proportionem B D ad D E, ab eis uariè repertam.

Iuxta uiam eccentrici dato angulo motus æqualis, à longitudine longiori angulum diuerſitatis reperire. *Propoſitio* XVI.

ORbis ſignorum ſit A B G ſuper centro D, & ecentricus E F H ſuper centro T, linea per longitudines longiorem & propiorem & ambo centra tranſiens E A T D H G, angulus motus æqualis datus ſit E T F, ſcilicet, quantitas arcus E F, ductis F T K, & F D, & perpendiculari D K ſuper F K, angulus motus apparentis erit E D F, diuerſitas eius ad motum æqualem eſt angulus D F K, quẽ quærimus in trigono D T K, orthogonio anguli T & D noti ſunt, ideò proportio laterum D T, T K, K D, nota. Sed & proportio F T ad T D, ex 13. huius nota, ideò proportio F K ad K D nota, igitur angulus D F K notus, qui quærebatur, & ipſe differentia inter arcum E F, & arcum A B. Econtra dato E D F motus apparentis, notus erit ex hoc angulus E T F. Sit enim T L perpendicularis ſuper F D, propter angulum D, trianguli D L T orthogonij notum, fiet proportio D T ad D L, & L T nota, ideò proportio F T ad L T data, igitur angulus T F L notus, hinc notus fiet angulus extrinſecus, ſcilicet, E T F, qui quærebatur.



¶ Præterea ex angulo diuerſitatis, ſcilicet, T F L dato poterimus reperire angulum E T F, motus æqualis. Nam propter angulũ F datum, nota erit proportio F T ad T L. Sed prius nota fuit proportio F T ad T D, ergo nota erit proportio

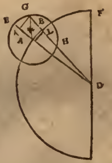
proportio D T ad T L, quare L D T & E T F, extrinſecus notus.

Correlarium.

Quocunque trium angulorum, ſcilicet, motus æqualis, motus apparentis & diuerſitatis dato, noti quoque reliqui duo fient.

Idem iuxta uiam epicycli oſtendere.
Propoſitio XVII.

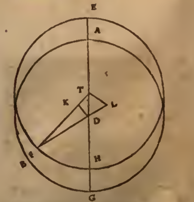
SIt orbis ecentricus ſuper cētro D orbis ſignorum, F quidē punctum centri epicycli dum ſol eſt in auge epicycli, arcus medij motus F A, cui ſimilis ſit arcus epicycli E G, unde A G æque diſtabit F D, quærimus angulum A D G, & arcū B F, quia angulus K A G trigoni orthogonij datus eſt, igitur nota eſt proportio D A, ad A G, quare nota fiet proportio D K ad K G, hinc D G ad G K, quare angulus A D G, notus &c. Econtra dato angulo F D B, ſeu B G A motus apparentis, cognoſcemus etiā duos reliquos angulos.



Nam in triangulo orthogonio G A L nota erit proportio G A ad A L, quare & nota erit proportio D A ad A L, ideò angulus A D G notus, hinc extrinſecus G A E, qui quærebatur. ¶ Præterea ex angulo diuerſitatis, ſcilicet, A D G, reliqui duo anguli noti fiēt. Nam nota erit proportio D A ad A L, ideò & nota fiet G A ad A L, hinc angulus A G L notus, qui eſt æqualis angulo F D B, motus apparētis, igitur & extrinſecus E A G, qui eſt æqualis motus.

Iuxta uiam ecentrici dato angulo, motus æqualis à longitudine propiori angulum diuerſitatis cognoſcere. *Propoſitio* XVIII.

ECentricus ſit E F H, ſuper centro T, orbis ſignorum A B G ſuper centro D, ſitq́ angulus H T F datus, quærimus angulum D F T, ſimiliter angulum F G B, facta D K perpendiculari ſuper T F, trianguli D T K, laterum proportio nota erit, quare & F K, ad K D, hinc F D ad D K, ergo angulus F notus, & extrinſecus F D H, qui quærebatur. Econtra ex angulo G D B dato, reliquos ſciemus. Facta T L perpendiculari ſuper B D, proportio D T ad T L nota fiet, hinc F T ad T L, ex hoc angulus F & intrinſecus T noti fient.



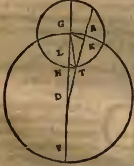
¶ Præterea dato angulo diuerſitatis F, reliqui quoque noſcentur. Nam nota fiet proportio F T ad T L, ideò etiam D T ad T

T ad T

T ad T L data, hinc angulus D T L, ſeu D G B notus, & reliquus ex hoc, ſcilicet, H T F, noſcetur.

Iuxta uiam epicycli idem reperire. Propoſitio XIX.

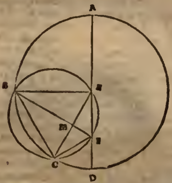
Sit concentricus F A G, ſuper centro mundi D, & ſit G punctus, ſuper quo eſt centrum epicycli dum Sol eſt in longitudine propiori, diſtet centrum epicycli A G per arcum G A, ſeu angulum G D A, motus æqualis datus erit H T, arcus ſimilis arcui A G, propter motus æqualitatem, & angulus H A K, æqualis angulo G D A, ideò proportio A H, ad H K & K A nota. Sed D A ad A H prius nota eſt, igitur D K ad K H noſcetur, notus ergo erit angulus H D K diuerſitatis, hinc H D G motus apparentis.



Econtra ex angulo H D G, motus apparentis reliquos noſcemus in triangulo H L A orthogonio, ex angulo H dato, nota fiet proportio H A ad A L, quare D A ad A L data, ex hoc anguli L D A, & A D G noti. ¶ Præterea dato angulo H D K, nota fiet proportio D A ad A L, ideò H A ad A L nota, quare angulus L H A, æqualis angulo L D G notus fiet, & reliquus A D G, qui quærebatur.

Dato angulo motus apparentis equali angulo motus medij, anguli diuerſitatis utriuſque, & diſtantiam à longitudine lõgiori aut propiori deprehendere. Propoſitio XX.

Sit in eccentrico A B D, ſuper centro E, centrum mundi F, longitudo longior A, propior D, angulo B E C motus medij æqualis ſit, alius angulus B F C motus apparentis, propoſitum eſt inuenire angulum E B F, & angulum A F B. ¶ Ducta linea B C, cum angulus B E C, ſit æqualis angulo B F C, & anguli A D M, contrapoſiti æquales. Erunt duo anguli diuerſitatis B & C equales. Ex hoc igitur quadrilaterum B E, F C, eſt circulo inſcriptibile, aliàs enim per 26. tertij ſequeretur impoſſibile contra 16. primi, ſi circulus per tria puncta B E F, trãſiens nõ iret per C, ſed abſcinderet F C, aut ſupra iret. Quia itaque angulus B E C datus eſt, ergo uterque reliquorum equalium E B C, & E C B, datus erit.



Ideoque E F B æqualis B C B notus, hinc

F arcus

arcus qui ſubtenduntur in circulo trigono E B C, circumſcripto noti. Quare anguli E C B, ſeu E F B, ſubtenſa chorda B E nota. Sed & proportio B E, ad E F, per 13 huius nota eſt, quare arcus E F, notus erit. Ideoq; & angulus E B F notus fiet, quare extrinſecus A E B dabitur. Angulum autem E F B, equari angulo D F C, probabit conuerſa undecimę huius, poſtquam anguli F C E, & F B E, ſunt æquales, ergo &c.

Radicem motus aliqualis ad cuiuſcunque temporis principium per obſeruationem firmare.
Propoſitio XXI.

PEr tertiam huius habes mediū motum tabulatum, & per 13. huius habes proportionem ſemidiametri ecētrici ad id quod cadit inter, per 16. & 18. habes ex obſeruatione & motu apparente motum æqualem. Ex his nunc ad cuiuſcunq; temporis principium inſtans tuæ obſeruationis, antecedens aut ſequēs poteris radicē medij motus firmare. Exēplo Ptolemęi, qui ſuppoſuit augē ſeu longitudinem longiorem ecentrici in mobilem: Reperitq; diſtātiam puncti ęqualitatis autūnalis ab auge, per 116. grad. 40. minut. ſecundum motū medium, uelut in figura 18. huius. Si B foret principium libræ, ex angulo B D G, quem putauit 65. grad. 30. minut, quia oppoſitum augis poſuit in 5. grad. 30. minut. ſagittarij, reperit angulum F T H, 63. grad. 20. minut. Volens firmare radicem motus æqualis ad principium annorum Nabuchodonoſaris, accepit conſiderationem ſuam ſubtiliſſimam & ueriſſimam ęqualitatis autumnalis in 17. annorū Adriani, die 7. mēſis Athyr Aegyptij, poſt mediam diem duas horas æquales fere. Anni uerò à principio regni Nabuchodonoſaris uſq; ad mortem Alexandri fuere, 424. anni Aegyptij. Hinc ad principiū primi anni regni auguſti 294. anni, & hoc principiū fuit primo die menſis Thus, & in media die, hinc ad dictam obſeruationē 161. annni, & 66. dies, & duæ horæ. Igitur à principio regni Nabuchodonoſaris, quod fuit in principio menſis Thus, in media die præcedenti uſque ad horam huius cōſiderationis, fuerunt anni Aegyptij 879. 66. dies & duæ horę. Motus Solis medius in hoc tempore poſt integras reuolutiones, fuit ſecundum poſitionē eius 211. gradus & 25. minuta, quem ſi minuemus à loco Solis ęquali in dicta conſideratione remanebit locus Solis æqualis 54. minut. primę partis piſcium in principio primi annorum Nabuchodonoſaris. Secūdum hoc exemplum in alijs facito. Fuit autem dicta Ptolemęi conſideratio poſt principiū annorū Chriſti 131, annis Aegyptijs 301, diebus 2, & horis 25. Nam à principio annorum Nabuchodonoſaris ad initium annorum Chriſti tranſiuere 747. anni Aegyptij, & 130. dies.

Dies naturales duplici cauſa inæquales eſſe.
Propoſitio XXII.

DIes naturalis dicitur tempus reuolutionis Solis per motū primi mobilis ab horizonte aut meridiano, donec ad ipſum redeat. Sic quātū tēporis eſt à pūcto meridiei in pūctū meridiei, tāta eſt dies nuatralis. Et hoc eſt tēpus in quo reuoluitē totus ęquinoctialis, & ultra hoc tāta portio ęqnoctialis, quāta correſpondet ei arcui eclipticę, quē in illo tempore Sol perambulat. Hoc autem additamētum duabus de cauſis diuerſificatur. Vna quidē quod Sol in temporibus ęqualibus inæquales arcus de

orbe ſignorũ abſcindit. Alia quod arcus æquales eclipticæ, inæquales habent aſcenſiones tam rectas quàm obliquas. Oportet igitur propter addimenta hęc duplici cauſa diuerſificata, dies naturales inęquales eſſe, quod eſt propoſitum. ¶ Ex hoc patet hos dies naturales qui differentes dicuntur, nõ eſſe menſuram motuum aliorum, cum inæquales ſint. Oportuit igitur in menſuram huiuſmodi alios dies, qui æquales eſſent, aſſumi. Hac ratione unus annus ſolis eſt tempus, in quo totiens reuoluitur ęquinoctialis, quotiens eſt unitas in numero dierũ anni reperti iuxta doctrinã ſecũdę huius, addita reuolutione una, quæ reuoluitur cum motu ſolis uero pertracto in uno anno à ſole. Diuiſo itaq; hoc numero reuolutionum per numerum dierum anni, ægreditur quantitas diei mediocris, ſcilicet, reuolutio una ęquinoctialis cum additamento, 59. minutorum, octo ſecundorum æquinoctialis, iuxta quantitatem medij motus ſolis in die. Hæc uerò additamẽta ſunt inter ſe æqualia, hinc conſtat mediocres inter ſe eſſe ęquales. Palam eſt igitur dies naturales differentes, unum ab alio atq; à medio cribus differre. Et licet unus dies differens parum à die una mediocri differat & inſenſibiliter, in pluribus tamen diebus hæc diuerſitas collecta, quantitatem de qua curandum eſt efficit, ut patebit infrà.

Cauſa inæqualitatis dierum propter diuerſitatem motus ſolis proueniens, ab altera longitudinum mediarum incipit, & ad oppoſitam finit: Plurimumq; differentiæ ex hoc collectæ, duplum eſt maximæ diuerſitatis motuum æqualis & differentis in Sole. Propoſitio XXIII.

Ideò incipit ab alterutra longitudine media, quod ibi motus apparẽs motui medio adęquat ad diem unam. Procedendo autem per medietatem orbis ſignorũ ſuperiorem, in qua eſt longitudo longior ecentrici, patet medium motum differente maiorẽ eſſe in duplo anguli maximæ diuerſitatis: Sed procedendo per medietatem inferiorem, in qua eſt longitudo propior, medius motus minor eſt apparẽte ſeu diuerſo in duplo eiuſdem anguli. Sed duplum huius anguli Ptolemęus reperit 4. grad. & 45. minut. Per ſuperiorem itaq; medietatem motus diuerſus minuit à medio 4. partes, & tres quartas unius, per inferiorem uerò accidit tantundẽ. Quod igitur per ambas medietates procedendo de additione & diminutione conſurgit, ſimul eſt gradus nouem & medius, tantum dies differentes maiores addũt ſupra dies differentes minores, propter hanc quidem cauſam.

Quo loco cauſa inæqualitatis dierum propter inæqualitatem aſcenſionum, apud horizõtem obliquũ proueniens incipiat uel deſinat, quantaq; ſit differentia tota ex hoc collecta oſtendere.

Propoſitio XXIIII.

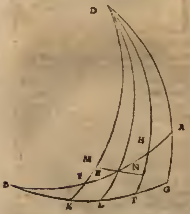
Locus ille ſecundum uarietatẽ horizontium uarius eſt, in omni tamen regione ante tropicum ęſtiualem, & poſt tropicũ hiemalem deprehendere. Ibi enim eſt inceptionis principium, ubi unus gradus eclipticę cum uno gradu æquinoctialis oritur. Id igitur per tabulam aſcenſionum obliquarum horizõtis tui deprehẽdas. Vide itaque quantum ſit proportio eclipticæ inter hæc duo loca, & quanta ſit huius portionis obliqua aſcenſio, harum differentia eſt ea quam quęris. Quantum autem ex hac cauſa ſola, dies mediocres addũt ſuper differentes per portionem eclipticę, in qua eſt aries, tantum differentes addunt ſuper mediocres per reliquã portionem

tionē eclipticā. ¶ Ex hoc cōſtat quod dies differētes maiores addūt ſuper dies differentes minores duplū collectę differētię, quantū prouenit ratione huius cauſæ. Palā eſt iam quod differētia ſic inuenta, augmētum diei ſolſtitialis ſuper diem æquinoctialis excedit, propterea quod locorū in quibus inæqualitatis huius eſt inceptio, & finis unus eſt ante tropicum ęſtiualem, alius poſt tropicum hiemalē. Propterea itaque quod hæc cauſa uaria ſit ſecundum horizontium uarietatem. Sed cauſa diuerſitatis dierum, quę eſt propter inæqualitatem aſcenſionum rectarum, quę fiunt reſpectu circuli meridiei, eſt una in omni regione. Commodius igitur eſt ut dies initium ſumant ab inſtanti, quo Sol in meridiano fuerit.

Pūctum in quarta ecilpticæ, apud quod plurimum differentiæ eſt, inter arcum eclipticæ eo terminatum, et aſcenſionē ſuam rectam determinare.

Propoſitio. XXV.

SIt quarta eclipticæ à principio arietis ad principium cācri B A, quarta ęquatoris ſibi contermi nalis B G, quarta coluri diſtin-



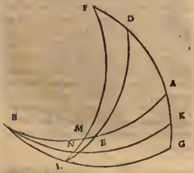
guentis duo ſolſtitia D A G, polus æquinoctialis D, erit G A maxima declinatio, cōplementum autem eius erit A D. Inter ſinum arcus G D, & ſinum D A, ſit medio loco proportionalis ſinus, cuius arcus ſit D N, per N eat circulus parallelus ęquinoctiali, ſecans arcum eclipticę in E. Dico E pūctum quęſitum eſſe. Nam duco quartam D E L, que ſecet ęquinoctialem in L, ſumamque ab utraque parte E, puncta ad libitum, & ſint F & H, per quę uadant quartæ D F, K D, H T. Ab E ueniant duo arcus, uidelicet, E M perpendicularis ſuper D F, & E N perpendicularis ſuper H T. Probandum eſt quod differentia E B, ſuper B L, eſt maior quàm differentia F B ſuper B K, etiam maior quàm differentia H B ſuper B T. Primū ſic ex theorematibus Gebri: Quia E M & L K, cadunt orthogonaliter ſuper D K, ergo proportio ſinus L K, ad ſinum E M, eſt ſicut proportio ſinus D L, ad ſinum D E. Sed hæc ex hypoteſi eſt ſicut proportio ſinus D E ad ſinum D A. Et proportio ſinus D F ad ſinū D A, maior eſt proportione ſinus D E ad ſinū D A, quare proportio ſinus F D ad ſinū D A, maior eſt proportione ſinus L K ad ſinum E M. Sed proportio ſinus F D, ad D A, eſt ſicut proportio ſinus F E, ad ſinum E M, quod D A & E M ſint perpendiculares ſuper F A & F D. Igitur proportio ſinus F E ad ſinū E M, maior eſt proportione ſinus L K ad ſinum E M, quare ſinus arcus E F, eſt maior ſinu arcus L K. Et cum uterq; eorum ſit minor quarta circuli, erit arcus E F, maior arcu L K. Sed arcus E B eſt maior arcu B L, ſicut E D eſt maior D A, & iam F B eſt maior B K. Ideoq; exceſſus E B, ſuper B L maior eſt quàm exceſſus F B, ſuper B K, quod eſt primum. ¶ Secundum ſic: Quia proportio ſinus L T, ad ſinum B N, eſt ſicut proportio ſinus L D, ad

ſinum

ſinum D E, ſeu ſicut ſinus D E ad ſinum D A, hæc autem maior eſt proportione ſinus H D, ad ſinum D A. Sed proportio H D ad D A ſinum, eſt ſicut ſinus H E, ad ſinum E N, igitur proportio ſinus L T ad ſinum E N, maior eſt proportione ſinus H E, ad ſinum E N. Igitur cum arcus ſint minoris quartis L T, arcus maior erit arcu E H. Sed H B eſt maior B T, etiam E B maior B L, igitur differentia H B, ſuper B T, eſt minor differentia E B, ſuper B L, quare patet ſecundum. Igitur arcus E B, eſt ille qui plurimum ſuam rectam aſcenſionem excedit. Inuenimus autem arcũ D E, eſſe 73. grad. 13. minut. & E L 16. grad. 47. minut. hinc arcum B E 46. grad. 15. minut. & arcum B L 43. grad. 45. minut. & exceſſum B E ſuper B L, duũ graduũ & medij.

Arcus eclipticæ plurimum à ſua aſcenſione recta differens, cum ſua aſcenſione recta quartam circuli perficit, dum à puncto æqualitatis initium ſumat. Propoſitio XXVI.

VT in figura ſit arcus eclipticę B E, ille qui plurimum ab aſcenſione recta ſua differat, ſcilicet, B L. Dico aggregatũ ex E B, & B L, quartam circuli fieri trahitur ex demonſtratis Milei. ¶ Sit in coluro ſolſtitiali G D K, punctus medius inter G & A, & K F ſit quarta circuli, erit D F medietas maximæ declinationis, quia ex Mileo trahitur, quod proportio quadrati ſinus F D, ad quadratum ſinus D K, ſit ſicut proportio ſinus exceſſus E B ſuper B L, qui eſt E M ad ſinum aggregati E B & B L. Quantum igitur ſinus aggregati ex E B & B L, eſt maior, tãto ſinus E M eſt maior, ſed nõ poteſt eſſe maior ſinu toto, igitur quãdo E B & B L perficiunt quartam circuli, E M erit maximus, quod eſt propoſitum. ¶ Vel ſic: In figura ſuperioris ſinus E B ad ſinum B L, ſicut ſinus E D, ad ſinum D A. Sinus autem E D ad ſinũ D A expoſito, ſicut ſinus L D ad ſinum D E. Sed ſinus L D ad ſinum D E, ſicut ſinus L G, ad ſinum E A, igitur quod fit ex ſinu B E, in ſinum E A, æquale eſt ei quod fit ex ſinu B L, in ſinum L G.



Illud uerò eſſe nequit, niſi B E ſit æqualis L G, & B L æqualis E A. In duobus enim trigonis orthogonis ęqualibus ſuper una baſi conſtitutis, neceſſe eſt ut duo latera unius ſint ęqualia duobus lateribus alterius. Sunt enim inſcriptibiles eidem circulo, aliâs ſequeretur per 30. tertij impoſſibile contra 16. primi. Et cũ ſint ęquales per 39. primi, erũt inter lineas æquidiſtantes, hinc ex angulis coalternis 25. & 28. tertij patebit propoſitum.

Cauſa inæqualitatis dierum, propter inæqualitatẽ aſcenſionum rectarum, proueniens iuxta puncta media in quartis, quas puncta principalia terminant incipit, atque iuxta punctum ſequentis quartæ medium deſinit: Totaq́; differentia cum collecta fuerit, ad quinque gradus peruenit. Propoſitio XXVII.

IBi enim eſt inceptio hęc, ubi unus gradus æquinoctialis cũ uno gradu eclipticæ oritur in ſphęra recta. Hoc autem cõtingit circa 16. Tauri, 14. Leonis, & pũctis his oppoſitis, ut numeratio indicat. Sed portio à 16. Tauri in 14. Leonis, quæ eſt 88. grad. oritur in ſphęra recta cum 93. gradibus æquinoctialis, propterea differentium dierum ſuper mediocres differentia, cũ collecta fuerit, quinque perficit gradus. Itẽ portio à 14. Leonis in 16. Scorpij, quę eſt 92. grad. oritur in ſphæra recta cum 87. grad. ęquinoctialis, quare mediocrium dierum ſuper differentes differentia cum collecta fuerit, quinque gradus complet. Simile accidit in quartis oppoſitis. Palã igitur eſt, quod dies differentes maiores ſuperãt dies differentes minores ob hanc cauſam, quantitate 10. graduum.

Quo loco principium additionis dierum differentium ſuper mediocres ſit, quantaq; differentia tota ſit, ex utriſq; cauſis ſimul collecta deprehendere. Propoſitio. XXVIII.

EX ſuperioribus ad ſingulos dies differentias ex utraque cauſa prouenientes collige. Et cũ ambę ſint addentes aut minuẽtes ſuper dies mediocres aut ab eis, eas in unum iunge. Sed cum una fuerit addens, altera minuens, minorẽ de maiori deme. Sed cum una minuit tãtum quantum altera addit, eo loco dies differens ęqualis eſt diei mediocri. Si tũc poſt hoc ambo ſimul addant, aut una plus addat quàm alia minuat, fit ibi principium additionis. Si autem poſt hoc ambę ſimul minuant, aut una plus minuat quã altera addat, fit ibi principium diminutionis. Plurimum uerò differentię huiuſmodi aggregati quo ad additionem repertum eſt in portione, quæ eſt à principio Scorpij uſq; ad medium ſignum Aquarij. Sed quo ad diminutionem in portione, quę eſt à medio Aquarij ad finem Librę. Nam in prima utraq; differentia eſt addens, in altera minuẽs. Et in his differentia ratione inęqualitatis Solis eſt 3. grad. & duæ tertiæ. Differentia autem ratione inęqualitatis aſcenſionum rectarũ, eſt 4. grad. & duæ tertię, quę ſimul faciunt octo gradus, & tertiã unius, ſcilicet, differentiam ex utriſq; cauſis collectis. Illud uerò quaſi medietatẽ horę facit & decimamoctauã partem horę. Quam licet dũ negligamus in Sole uel in alijs Planetis tardi motus, nihil erroris ſenſibilis fiat: In Luna tamen neglecta, propter uelocitatem motus eius, ſenſibilis fit error, eò quod ad tres quintas unius gradus ferè attingat.

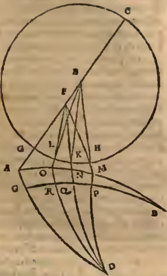
Dies differentes in mediocres conuertere, & econtrà. Propoſitio XXIX.

IN tẽpore dato tam curſum Solis uerum quàm medium numera, uero curſui eleuationẽ in ſphæra recta correſpondentem accipe. & eius ad medium motum Solis differentiam nota. Nam ipſa erit dierum æquatio, cuius quilibet gradus & quatuor minuta unius horæ repręſentant. Tẽpus igit̃ huius æquationis adde ſuper dies differẽtes, ſi eleuatio recta curſum medium exceſſerit. Aut minues ſi ecõtra fuerit, & exibunt dies mediocres. Si uerò dies ęquales ad dies diuerſos reducere uoles in tẽpore, ſimiliter curſum uerum & æqualem numera, curſui uero aſcenſionem rectam reſpondentem accipe, eius ad mediũ motum differentia erit dierum ęquatio. Cuius tẽpus ſuper dies mediocres aut æquales adde, ſi medius motus fuerit aſcenſione maior, uel minue, ſi econtra, & prodi-

prodibunt dies diuerſi ſeu differentes. Hac uia certius deprehēdes quod præmiſſa expoſuit. ¶ Aduertēdum autem ſi radix temporis poſita fuerit ſuper principium additionis, hanc differentiam ſemper addendā fore diebus differentibus, ut ex eis fiant mediocres, ſemper minuendam à mediocribus, ut ex eis fiant differentes. Ecōtra, ſi radix temporis poſita ſit ſuper principium diminutionis. ¶ Exemplum prædictorum. Sit uerus motus Solis in die naturali ab æquinoctio 59. minut. medius uerò ſemper eſt 59. minut. ferè, aſcenſio reſpondens uero motui eſt 54. minut. differentia huius & medij motus eſt 5. minut. unius gradus æquinoctialis, qui in tempus conuerſa faciūt tertiam unius minuti horę. Eſt igitur dies medius maior die differente in tertia unius minuti. Hinc igit̄ unus dies differens cōuerſus in mediocres facit mediocrem minus tertia minuti horę. Sed unus dies mediocris conuerſus in differentes, efficit unum differētem & tertiam unius minuti horę. Ex hoc exemplo habes cauſam cōuerſionis dierum differētiū in mediocres, & econuerſo.

Principium diminutionis dierum differentium à mediocribus aliter inquirere: Tabulamq; æquationis dierum componere. Propoſitio XXX.

TAle principiū iam oſtenſum eſt eſſe circa mediū Aquarij. Sed ſuppoſita fuit aux Solis immobilis, nunc uerò cū aux Solis comperta eſt moueri, quærēdum eſt hoc principium præciſius. Eritque principium illud in eo loco circa medium Aquarij, ubi motus Solis æqualis correſpondens uni gradui motus ueri fuerit pręciſe æqualis, aſcenſioni rectę correſpondens uni gradui ueri motus



Solis. Et ante tale punctum principij, oportet diem differētem maiorem eſſe mediocri, & poſt tale punctum principij, oportet diem mediocrem maiorem eſſe differente. Sit itaq; in figura eclipticæ, portio à ſectione uernali uerſus principium Capricorni B A, portio æquatoris ſibi conterminalis P G, polus mundi D. Item ſuperficies ecentrici Solis in ſuperficie eclypticæ ſit H C, cuius centrū ſit E & centrū mundi F, longitudo propior ex ſuperioribus cōſtat eſſe ſub Capricorni noſtro tēpore principio, ſcilicet, ſub A, erit itaq; principiū diminutionis dierū differētiū à mediocribus in portione A B, ſit ipſum pūctū N, factoq; M N gradu uno, & N O grad. uno ductiſq; lineis & circulis ut in figura, uero motui M N, reſpondeant eleuatio recta Q P & medius motus K H. Sic uero motui O N, reſpondent eleuatio recta R Q & medius motus L K.

 Oportet

Oportet ſi N eſt pũctus principij dimi nutionis dierum differentium à medio cribus, quod arcus R Q ſit maior arcu L K, & arcus K H ſit maior arcu P Q. Nam dum dies differens maior eſt me diocri, oportet ut additamẽtum uerum maius ſit additamẽto medio. Sed cum dies medius maior eſt differente, opor tet ut additamẽtum medium maius ſit additamento uero. Additamentum au tem medium, non eſt aliud niſi medius motus Solis in tempore dato. Additamentum autem uerum eſt aſcenſio recta, quę respondet uero motui Solis in tempore dato, ut patet ex ratione dierum differentium & mediocrium, quare oportet ut ante punctum principij diminutionis dierũ differẽtiũ à mediocribus, aſcenſio recta quæ reſpõdet uero motui Solis in tempore dato, ſit maior medio motu Solis in eodẽ tempore Et poſt tale pũctũ ſit ecõuerſo. Ad inquirẽdũ igitur punctũ N, & cõponendum tabulam æquationis dierum, primo cõpone tabulam, quę ex uero motu Solis ab Auge dato extrahitur, & medius motus ſibi correſpondens. Id fac ſecundum doctrinam datam in 16. huius, eius tabulę adiutorio facilè habebis propoſitum. Pone N finẽ 21. gradus Aquarij, & N M unum gradũ, ſimiliter N O unum gradũ, & ſit aux in principio Cãcri. Erigit igitur A principium Capricorni, ex tabula diſtantiæ medij motus à uero fiet L K 58. minut. 33. ſecunda, K H 58. minut. 35. ſecunda. Ex tabula aſcenſionis rectę erit R Q 58. minut. 49. ſecunda Q P 58. minut. 38. ſecunda. Quia itaq; R Q excedit L K, etiã Q P excedit K H. Sunt adhuc dies differentes maiores mediocribus, erit N, ſcilicet, 21. gradus Aquarij ante principium diminutionis quæſitum. Item ſi po nes N 21. grad. 15. minut. Aquarij, inuenies L K 58. minut. 35. ſecunda, R Q uero 58. minut. 46. ſecunda, Q P & H K 58. minut. 35. ſecunda. Cum itaq; ante punctum N iam dies differens maior ſit mediocri, & in puncto N, ſint æquales, quod additamenta uerum & medium ſint æqualia, fiat hoc noſtro tempore principium diminutionis dierũ differentiũ à mediocribus in 21. grad. 15. min. Aquarij, quod quęrebamus. Mutabitur tamen ſucceſſu temporis ſecũdum augis mutationem. Habito principio tali, facilè cõpones tabulam æquationis dierum. Poſui nãq; principium in fine 21. grad. Aquarij, feci deinde arcum N M, unum gradum, poſt duos, deinde tres &c. ad complementum circuli, & arcui N M, quęſiui correſponden tiam K H & Q P, inueniq; K H ſemper maiorem K P. Eorum differentiam tabulaui. Nam ipſa eſt ęquatio dierũ, addenda quidem ad tempus mediocre, ut dies differentes exeãt, & à differentibus minuenda, ut tem pus mediocre exeat.

Libri tertij finis.

IN CLAV.

IN CL. PTOLEMAEI ALEXANDRINI, MOTUS LUNAE ET PER ECLIPSES, & per inſtrumenti medium deprehenſionem, ſuæq; motus diuerſam uariationem demonſtrando, declarationes Ioan. De Monte Regio, Liber IIII.

Verum locum Lunæ in ecliptica certius per eclipſes Lunares quàm inſtrumenta, uel conſiderationes, reſpectu ſtellarum fixarum, aut eclipſes Solares deprehendi.

Propoſitio I.

PAtet quia ſemidiametrum magnitudinis terrę ſenſibilis eſt quãtitatis reſpectu, diſtãtię Lunæ à terra. Ideoq; diuerſitas aſpectus in Luna cõtingit, quæ impedimẽto eſt, ut uerus eius locus per inſtrumenta uel cõſiderationes reſpectu locorum ſtellarum fixarum, aut eclipſes Solares certus deprehendi non ſemper poſſit. In eclipſibus uerò Lunaribus, cum facilè per principium & finem medium eclipſis cognoſcatur, in medio uerò Luna ſit diametraliter oppoſita, ex loco Solis per priora cognito certus habebitur Lunæ locus.

Reditiones Lunæ in circulo diuerſitatis ſuæ, & in orbe ſignorum atq; latitudine diuerſas unde: i.

Propoſitio II.

VIdemus enim eam ſub una & eadem parte zodiaci nunc tarde, nunc uelociter, nunc motu mediocri moueri, nec eandem ſemper ſub eadẽ parte zodiaci ſeruare latitudinem. Quę ſatis nobis ſignificãt, quod reuerſio eius in circulo diuerſitatis motus æqualis, eſt alia à reuerſione ipſius in orbe ſignorũ: Et etiam quod notus orbis eius decliuis moueatur in ecliptica, hinc & reditiones in latitudine diuerſas eſſe.

Quas uis maiores noſtri in circulo diuerſitatis, atq; in orbe ſignorum reditiones Lunæ deprehenderunt. *Propoſitio.* III.

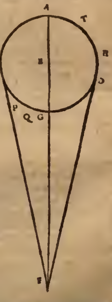
QVia uiderunt motũ Lunæ apparentẽ diuerſum eſſe, nunc uelocẽ, nunc tardum, nunc mediocrẽ: Oportuit in circulo diuerſitatis ſuæ quatuor puncta eſſe, in quorum uno contingat motus Lunæ uelociſſimus, & in huius oppoſito tardiſſimus, & in duobus medijs mediocris. Quę quidẽ pũcta circulum in quatuor portiones diuidunt. In prima portione motus Lunę eſt à motu uelociſſimo eius ad medium primum, & eſt uelox diminutus. In ſecunda eſt medius diminutus. In tertia tardus additus. In quarta mediocris additus. Aſpicientes autem quotidie ad motum Lunę, ſcire poterunt, in qua portione circuli ſui Luna moretur. Elegerũt ergo duas eclypſes Lunares, in quarum unaquaq; Luna in eadẽ portione circuli ſuę diuerſitatis eadem motus uelocitate mota eſſet, unde coniecturam fecerunt, Lunã in ſecunda eclipſi redijſſe ad punctum ſui circuli, in quo fuit in prima eclipſi, & quod interuallũ tẽporis inter ambas cõtineret integras reuolutiões in circulo ſuę diuerſitatis: Vtq; tale ſpaciũ tẽporis certiſſimè uerificatũ haberẽt, cõſiderauerũt etiam duas alias eclipſes Lunares: In quibus Luna in portione circuli ſuæ diuerſi-

diuerſitatis priori oppoſita iterũ æqualiter mota eſſet. Inueneruntq́ intervallum harum duarum æquale interuallo primarum duarum, & uerũ motum Lunæ in primo interuallo ęqualem uero motui eius in ſecũdo interuallo. Hiparchus autem quantitatem huius interualli reperit 126007. dies, & horam unã, & in hoc interuallo fuerunt menſes lunares 4267. quod facilè per numerũ nouiluniorũ conſiderare potuit. Reditiones aũt in circulo diuerſitatis fuerũt 4573. quod etiã per motus lunę cõditionatos tardũ mediũ uelocem & medium deprehẽdit. Reditiões uerò in orbe ſignorum 4612. minus ſeptẽ gradibus, & medietate ferè. Tãtum enim Sol minuit in 342. reuolutionibus huius tẽporis, eò q̃d in reditionibus iſtis proceſſum eſt in relatione ad ſtellas fixas. Interuallum itaq; dictum diuiſum per numerũ mẽſium, oſtẽdit quãtitatẽ unius mẽſis lunaris. Item quia in unoquoq; menſæ lunari luna circulum perficit, & addit tãtum quãtum eſt motus Solis in menſe lunari. Hoc igit̃ totum diuiſum per ſpacium mẽſis lunaris, declarabit motum lunę mediocrem in uno die. Circulus diuiſus per motum in die oſtẽdit reuolutionem motus lunę mediocris. Vel ex numero reditionũ in orbe ſignorum, & per interuallum ipſum cognoſces reuolutionẽ unã in orbe ſignorum, & motum in uno die. Sic etiã ages de numero reditionũ in circulo diuerſitatis, multiplicãdo eũ in circulum, & productum diuidẽdo per dies interualli, & exibit motus in circulo diuerſitatis in uno. Item dicti numeri, ſcilicet, 4267. menſium, & 4573. reditionum diuerſitatis habent ſe in proportione, 251. ad 269. Igitur in 251. menſibus lunaribus reuertitur diuerſitas ſimilis motus, & in tanto tempore fiunt 269. reuolutiones diuerſitatis.

Si interuallum duarum eclipſium priorum fuerit æquale interuallo duarum eclipſium poſteriorum, fueritq́; in eclipſi ſecũda motus Lunæ in eadẽ portione circuli diuerſitatis, & eiuſdem uelocitatis, in qua fuit in prima. Item in quarta eadem portione, & eiuſdem uelocitatis cuius in tertia. Motusq́; Lunæ uerus in primo interuallo, æqualis motui Lunæ uero in ſecundo interuallo: Neceſſe erit utrunque interuallum integras reditiones Lunæ in circulo diuerſitatis continere.

Propoſitio. IIII.

HAbeat Luna epicyclum ABGD, cuius centrum E, centrum mundi F, aux A, oppoſitum G, linea per augem AEGF, duæ lineæ contingentes FB & FD, erũt duo puncta B & D tranſitus mediocris.

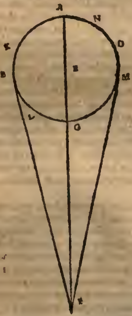


Sit Luna in prima eclypſi ſuper H, in tertia ſuper P, ita ut duo inceſſus eius ſint diuerſi, ut unus ſit cum augmẽto, alter

alter cum diminutione. Sit tamen in ſecunda eclipſi motus eiuſdem uelocitatis cuius in prima, & in portione A D. In quarta etiam eiuſdem uelocitatis cuius in tertia, & in portione G B. Sintq́ interualla æqualia, & ueri motus Lunæ in utriſque interuallis æquales. Dico quod in ſecunda eclipſi neceſſario redierit ad punctum H, & in quarta redierit ad punctum P, quo niã ſi non, ſit in ſecunda in T, & in quarta in Q. Quia igitur interualla ſunt æqualia, oportet ut T H ſit ęqualis Q P, & medius motus Lunæ in primo interuallo æqualis medio motui Lunæ in ſecũdo. Et quia inceſſus in T & H, diuerſi ſunt ab inceſſibus in Q & P, quod unus eſt cum augmẽto, alter cum diminutione, oportet ut motus Lunæ uerus in primo interuallo differat à motu eius uerò in ſecundo, per quantitatem duorũ angulorum ęquationum diuerſitatum reſpondentium arcubus T H & Q P, huius autem contrarium fuit hypoteſis, igitur. &c.

In inquiſitione temporis reditionum Lunæ in diuerſitate ſua cauendum ab eclipſibus, in quibus Luna eſt prope puncta tranſitus medij. Propoſitio V.

ELigibiliores eclipſes in hac re ſunt, in quibus motus Lunę uerus plurimũ differt à mediocri. Id uerò accidit prope pũcta lõgitudinis longioris & propioris. Minus autem accommodatę ſunt & fallaces, in quibus Luna eſt prope tranſitus mediocres. Nam ſi in prima eclipſi fuerit Luna prope D, ſcilicet, in M, propter uicinitatem horum punctorũ & minimam motus apparentis uarietatẽ, poſſibile eſt, ut in ſecũda eclipſi ſit ſupra D in N, in quo motus eius apparẽs nõ eſt ſenſibilis uarietatis, à motu eius in M. Et ſi in tertia eclipſi ſit in K puncto prope B, ita ut B K arcus, ſit ęqualis arcui D N, poſſibile eſt in quarta eclipſi, ut ſi in L ſub B, ita ut arcus B L ſit ęqualis arcui D M. Nos itaque putabimus Lunam in ſecunda eclipſi rediſſe ad locum eius quo fuit in prima, & in quarta rediſſe ad locum eius quo fuit in tertia. Et licet ita ſit, ut uerus motus interualli primi, ſit æqualis uero motui interualli ſecũdi, propterea q̃d angulus diuerſitatis reſpondent arcui K L, ſit ęqualis angulo diuerſitatis reſpondenti arcui N M, & ambo anguli ſunt unius gradus, ſcilicet, quo ad augmentum aut diminutionẽ in uero motu, & interualla etiam temporis ſint ęqualia, propter arcus N M & L K, æquales tamen in neutro interuallo factæ ſunt reditiones integrę in diuerſitate.



Similiter

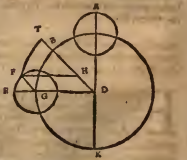
Similiter fieret, ſi in prima eclypſi eſſet in puncto trāſitus medij primo, & in quarta in puncto tranſitus medij altero. In ſecunda autem & tertia in uno duorū punctorū N & K, aut L & M.

Reditionem Lunæ in latitudine deprehendere. Propoſitio. VI.

Conſiderauerunt obſeruatores interuallum duarum eclypſium, in quarum utraꝗ; pars diametri eclypſata unius quātitatis fuit, & luna in utraque in eodem puncto diuerſitatis ſuę conſtiterit, & pars eclipſata in utraꝗ; uerſus ſeptentrionem, aut in utraque uerſus meridiem apud unum & eundem modum fuerit. Nam harum conditionum poſitionem ſequetur, ut lōgitudo lunę in prima harum eclipſium à nodo, ſit æqualis longitudini eius à nodo, in ſecūda earum, & in eandē partem. Ideoꝗ; hoc interuallum cōtinebit reditiones integras lunę in latitudine, & centri orbis reuolutionis eius in orbe decliui. Inuenit autem Hyparchus hoc interuallū continere 5458. menſes, in quibus fuerunt 5923. reditiones in latitudine. Diuiſo itaꝗ; interuallo temporis per numerum reditionum, proueniet tempus reditionis unius, & diuiſo circulo per tempus unius reditiōis, proueniet motus lunæ in latitudine in uno die.

Si motus lunæ in ecentrico fuerit æqualis aut ſimilis motui lunæ in epicyclo, moueaturꝗ; ecētricus ad partem ſucceßionis ſignorum, ſecundum quantitatem exceſſus medij motus longitudinis ſupra medium motum diuerſitatis: Fuerintꝗ; ecentricus & concentricus eiuſdem magnitudinis, & ecentricitas æqualis ſemidiametro epicycli, quicquid diuerſitatis ſecundum unum modorum accidit, continget & ſecundum reliquum. Propoſitio VII.

Concentricus ſit A B G, ſuper centro mundi D, & diametro A D K, & epicyclus B F, ſuper centro G, ſitꝗ; arcus concentrici A G, medij motus lōgitudinis à pūcto A, in quodum cētrum epicycli fuerat, luna ſtetit in longitudine longiori epicycli ſui. Interea dum centrum epicycli peragit arcum A G, luna in ępicyclo peragat arcum E F. Et quia arcus A G, eſt maior portio de ſuo circulo quā E F de ſuo, ideò ſit arcus B G, ſimilis arcui E F, quare ſecūdum poſitionē oportebit centrum ecentrici eſſe in linea D B ducta. Et motus ecentrici in eodem tempore fiet angulus A D B, qui eſt exceſſus anguli A D G, ſuper angulum B G F. Sit ergo D H ęqualis G F, & ducta H F, ipſa fiet æqualis lineæ G D, per 34. primi. Super H centro fiat ecentricus eiuſdem magnitudinis cum concentrico, qui ſit T F, cuius lōgitudo lōgior T.



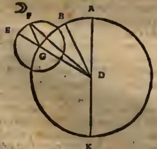
Dico itaque ſiue ponamus Lunam in epicyclo moueri, ita ut centrum epicycli ſecundum quantitatem motus medij in longitudine uoluatur ſuper concentrico, & Luna in epicyclo ſecundū quantitatem motus diuerſitatis: Siue ponamus Lunam in ecentrico moueri ſecundum quantitatem motus diuerſitatis, & cum hoc augem ecentrici ſeu ecentricum

eccentricum ad eandem partem ſecundum quantitatē exceſſus medij motus in longitudine ſuper motum in diuerſitate. Idem ſemper aparet quo ad motum eius apparentem. Nam quadrilaterum G F H D, ſemper eſt æquidiſtantium laterum, quare angulus E G F ęqualis angulo G D B. Sed & G D B, æqualis eſt angulo F H T, ideoq; arcus E F, ſimilis arcui T F, quare ſecundum utrunq; modorum Luna apparebit ſuper puncto, quem indicat linea D F.

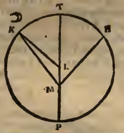
Idem etiam accidere, ſi eccentricus & concentricus inæquales fuerint. Proportio tamen ſemidiametrorum eccentrici & concentrici, ſit ſicut proportio diſtantiæ centrorum ad ſemidiametrum epicycli, ſeruata ratione motus ut antea.

Propoſitio VIII.

SInt in figuris diuerſis circulus concentricus A B G, ſuper cētro mundi D & diametro A D K, ſitque A punctum, in quo centrum epicycli eſt dum Luna eſt in auge epicycli, centrum epicycli diſtet ab A, per arcū A G, epicyclus ſit ſuper centro G, & dum centrum epicycli peragit arcū A G, Luna peragit arcum E F.



Item in alia H T K, circulus eccentricus alterius magnitudinis ſuper cētro ſuo L, & centro mundi M, & diametro T L P. Sit tamen proportio T L ad L M, ſicut G D ad G F, dum cētrū epicycli eſt in A. Sit in figura ſecunda Luna ſuper H, & in tempore quo centrum epicycli mouetur per angulum A D G, motus ſit eccētricus per angulum H M T, cui angulo æqualis ſit angulus A D B, in prima figura. In eodemq; tempore Luna in epicyclo deſcripſit angulum E G F, cui ſit æqualis angulus T L K, quem in eodem deſcribit Luna mota ab auge in ſecunda figura. Dico quod ſecundum ambos modos Luna in eodem loco cœli appareat. Hoc patebit ſi probabimus angulum A D F, æqualem eſſe angulo H M K, quia angulus E G F, ęqualis eſt angulo T L K, ergo reſiduus F G D æqualis reſiduo M L K, & duo latera F G & G D, ſunt proportionabilia duobus lateribus M L & L K, igitur per ſextam ſexti erit angulus G F D, æqualis angulo L M K. Sed angulus G F D, eſt æqualis angulo F D B, propter æquidiſtantiam linearum G F & D B, quæ ſequitur ex hypoteſi, igitur angulus L M K, eſt ęqualis angulo B D F.



Sed & A D B eſt æqualis H M T, q̄d uterque ſit exceſſus medij motus in longitudine ſuper motum medium in diuerſitate, quare totus A D F, æqualis eſt toti H M K, quod eſt propoſitum. Quoniā igitur ſecundū ambos modos idē contingit, & ut poſtea dicemus, in Luna reperta eſt etiā diuerſitas ſecūda, quæ prouenit ex diuerſa habitudine Lunæ

ad Solem commodius eſt ut hanc primam diuerſitatem Lunæ ſaluemus per epicyclum & ecentricum, & ſeruemus diuerſitati ſecundę.

Proportionem ſemidiametri epicycli ad lineam inter centrum terræ, & centrum epicycli per tres eclipſes notas patefacere. Propoſitio IX.

ASſumit Ptolemæus eclipſes antiquas, quarum prima fuit in anno primo Mardochœi 29. diebus, tranſactis mēſis Thus Aegyptiorum, cuius mane fuit triceſimus dies Sole exiſtente in 24. grad. & 30. min. piſcium ante mediam noctem in Alexandria, tribus horis, & tertia horæ. Secūda fuit in ſecūdo anno Mardochœi trāſactis 18. dieb. mēſis Thus cuius mane fuit 19. dies, in qua eclipſati fuerunt à parte meridiei tres digiti, in Babylonia quidē in media noctæ, ſed in Alexādria ante medium noctis medietate & tertia horę, quibus orbis meridiei Alexandrię præcedit orbem meridiei Babylonię, Sole tunc in 13. grad. & medietate & quarta gradus Piſciū exiſtente. Tertia quoque fuit in anno ſecundo Mardochœi; trāſactis nouem diebus, menſis Chamant Aegyptij, eo mane fuit decimus quo Luna eclipſata eſt plus medietate à parte ſeptentrionis ante mediū noctis. In Alexādria horis quatuor & tertia horæ: Sole tūc in tertio grad. & quarta unius ſigni Virginis exiſtente. Verus itaq; motus Solis in interuallo primæ & ſecundę eclipſis fuit 343 grad. 15 minut. & Lunæ totidem poſt reuolutiones integras, & in interuallo ſecundę & tertię 169. gradus, 30. minut. Interuallum uerò inter primam & ſecūdam fuit 354. dies, duæ horæ, & medietas dierum differētium, ſed mediocres addunt quindecimā partem horę. Interuallum inter ſecundam & tertiam fuit 170. dies, 20. horę, & medietas dierum differentium, ſed reductum ad dies mediocres facit 170. dies, 20. horas, & quintam horę. Motus uerò ęqualis in diuerſitate in primo interuallo, eſt per tabulas poſt reuolutiones integras 306. partes, & 25. minuta. Sed motus ęqualis in longitudine eſt 345. grad. 51, minut. Item in interuallo ſecundo motus æqualis in diuerſitate, eſt 150. grad. 26. minut. In lōgitudine 170. partes & 7. minut. Manifeſtum eſt igitur quod motus diuerſitatis in primo interuallo addit motui Lunę medio, in lōgitudine 3. grad. 24. min. Sed motus diuerſitatis in ſecundo interuallo, minuit ex medio motu in longitudine 37. minut. Deſcribamus itaq; epicyclum Lunæ A B G ſuper centro K, & ſit A locus Lunæ in medio primę eclipſis, B locus Lunę in medio ſecundę, G uero tertiæ, & ſit motus Lunæ à puncto B uerſus A, & ab A uerſus G, prout modus epicycli poſtulat, erit igitur arcus A G B 306. grad. 25. min. addēs ad motū mediū in lōgitudine 3. grad. 24. minut. & arcus B A G erit 150. grad. 26. min. minuens à medio motu in lōgitudine 37. min. quare arcus B A 53. grad. 35. min. neceſſario minuet à medio motu lōgitudinis 3. grad. 24. min. Ideoq; arcus A G 96. grad. 51. min. addet ſupra motum medium in lōgitudine 2. grad. 47. minut. Ex hoc neceſſarium eſt, ut longitudo propior epicycli non ſit in arcu B A G, propterea quia minor eſt medietate circuli, & minuit ex motu medio in lōgitudine. In eo enim oportet Lunā ſecūdum ſucceſſionē ſignorum moueri. ¶ Fiat igitur figuratio ut in his rebus cōſona ſit, cētrum quidē D orbis ſignorum, linea trāſiens à centro mundi per cētrum epicycli & ſuas lōgitudines lōgiorē & propiorē ſit D M, K L, M quidem longitudo propior, L longior.

propoſi-

propoſitũ eſt ex his inuenire proportionem lineæ L K ad lineã K D. Ductis lineis D E, B D, A D, G A, E A G, & ſuper A D perpendiculari E F, & ſuper D G perpendiculari E H, & ſuper A E perpendiculari G T. Quia angulus F D E eſt 3 graduũ 24. minut. ideò nota eſt proportio D E ad E F, & angulus G E A notus propter arcum B A notum. Fiet reſiduus angulus intrinſecus E A D notus. Ideò proportio A E ad E F nota, quare proportio D E ad A E nota fiet. Item quia angulus G D E, eſt 37. minuta, ideò proportio D E ad E H nota, & angulus B E G, extrinſecus propter arcum B A G notus eſt, ideò reſiduus intrinſecus E G D notus, quare proportio H E ad E G nota. Ideoq́ & proportio D E ad E G nota. Item quia angulus A E G notus eſt eſt propter arcum A G datum, nota fiet proportio E G ad utranq́ G T & T E, ergo & proportio D E ad lineas G T, E T & T A nota, quare etiam proportio eius ad lineam A G, nota fiet. Eſt igitur triangulus A E G notorum laterum in partibus quibus D E eſt nota. Sed & A G eſt chorda arcus A G noti, ideò nota fiet ſemidiameter epicycli in partibus, quibus D E eſt nota ex ſemidiametro epicycli, & E G in eiſdem partibus quibus notis A E nota eſt, noſcet̃ chorda arcus E G, ideò arcus E G notus, hinc totus B A E, ſcilicet, 159, grad. 11. minut. notus, & ſua chorda B E, quam reperit minorem diametro epicycli. Ideò certus fuit, quod K centrum epicycli eſſet extra portionem B A E. Erit itaque tota D B nota in partibus tam D E, quàm ſemidiametri epicycli. Sed quod fit ex B D in D E, æquale eſt ei quod fit ex L D in D M, cui ſi iunxeris quadratum K M, exibit quadratum K D. Ideò proportio L K, ad K D nota fiet, quæ quęrebatur. Inuenit autem L K eſſe 5. partium 13. minut. quibus K D eſt 60.

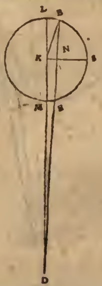


Diſtantiam Lunæ ab auge epicycli in qualibet trium dictarum eclipſium, locumq́; Lunæ ſecundũ medium curſum elicere. Propoſitio X.

Sit in figura ſuperiori epicyclus L B M, ſuper centro K & lineę à centro mundi ductæ D M K L, & D E B, B quidẽ locus Lunę. In ſecunda eclypſi ſit K N S, perpẽdicularis ſuper B E, & ducta B K, quia in pręmiſſa proportio D E ad E B nota, & E N eſt medietas E B. Etiam proportiò D E ad D K data fuit, igitur nota erit proportio D K ad D N, quare notus erit angulus D

 K N, qua-

KN, quare & reſiduus KDN qui eſt angulus diuerſitatis medij loci Lunæ à uero in eclipſi ſecūda, ideò notus erit medius locus Lunæ in ea. Sed angulus DKN, notificat arcum MS, ergo reſiduus de ſemicirculo, ſcilicet, LBS notus.

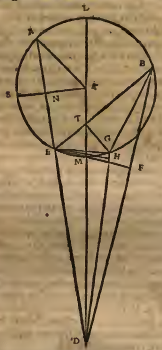


Sed BS eſt medietas BE arcus, ergo nota, ideoq́; reſiduus LBS diſtantia Lunæ ab auge epicycli in ſecunda eclipſi nota. Inuenit autem 12. grad. 24. min. & angulum KDN 59. min. hinc locū Lunę medium 14. grad. 44. minut. Virginis ex his trahes, & radices alias facile quęre.

Quod præmiſſę propoſuerunt per alias tres eclipſes indicare. Propoſitio XI.

HAe tres eclipſes à Ptolemæo ſubtiliter in Alexandria cōſideratæ ſunt. Prima fuit in 17. annorum Adriani, 20. diebus menſis Tegni Aegyptiorum tranſactis, cuius mane fuit uigeſimuſprimus, cuius tēpus fuit ante medium noctis medietate horę & quarta, & fuit tota Luna eclipſata Sole in 13. grad. & quarta unius Tauri. Secunda fuit in anno 19. eiuſdem, duobus diebus mēſis Signach tranſactis, cuius mane fuit dies tertius. Medium huius eclipſis per cōſiderationem fuit ante medium noctis hora una, & eclipſata eſt in Luna à parte ſeptentrionis medietas & tertia diametri eius, Solę in 25. grad. 10. minut. Libræ. Tertia fuit anno 20. annorū Adriani, tranſacto 19. die menſis Formiche Aegyptiorum, cuius mane fuit uigeſimus, & fuit medietas huius eclipſis poſt mediū noctis 4. horis, & eclipſata eſt medietas diametri Lunę à parte ſeptentrionis, Solæ in 14. grad. 5. minut. Piſcium. Motus itaq; uerus Solis, & Lunę poſt integras reuolutiones in primo interuallo fuit 161. grad. 55. minut. In ſecūdo interuallo 138. grad. 55. minut. Interuallum primum annus Aegyptius, & 166. dies, 23. horæ, medietas & quarta horę de tempore differenti. Sed de tempore mediocri fuerūt ultra 23. horas medietas & octaua horæ. Interuallum ſecundū annus unus, & 137. dies, 5 horę de tempore differēti, ſed de mediocri tempore ultra quinq; horas medietas horę. Medius autem motus in diuerſitate in primo interuallo ſecūdum numerationē habetur 110. grad. 21. min. In ſecundo interuallo 81. grad. 36. minut. Et medius motus Lunæ in longitudine in primo interuallo 169. grad. 37. min. In ſecundo autem interuallo 137. grad. 34. min. Manifeſtū eſt igitur, quod motus diuerſitatis in primo interuallo minuit ex medio motu in longitudine 7. grad. 42. min. Et motus diuerſitatis in ſecundo interuallo addit ſuper medium curſum in longitudine

tudine gradum m & 21. min. Figuremus nunc circulum A B G, epicyclum Lunæ in medio primæ eclipſis ſit A, ſecundę B, tertiæ G, & ſit motus Lunæ ab A in B, & à B in G, prout epicycli poſitio poſtulat, eritq́ arcus A B 110. grad. 21. minut. minuens ex medio motu 7. grad. 42. min. Et arcus B G 81. grad. 36. min. addens medio motui gradum unū, & 21 minut. ergo arcus G A reſiduus de circulo, ſcilicet, 168. grad. 3. minut. erit addens ſuper medium curſum in longitudine 6. grad. 21. min. Ideoq́ oportet ut longitudo longior epicycli ſit in arcu A B, eò quod non poteſt eſſe in arcu B G, nec in arcu G, propterea quod uterque eorum ſit minor ſemicirculo, & addens. Oportet enim in arcu minore ſemicirculo, in quo eſt longitudo longior Lunam moueri contra ſucceſſionē ſignorum. ¶ Fiat igitur ſecūdum hoc figuratio D centro orbis ſignorum, ductis lineis D E, A D, B D, G B, G E, B E G, & E H, perpendiculare ſuper D G & E F, perpendiculari ſuper D B & G T, perpēdiculari ſuper E B. Quia itaq́ in triangulo B D F, rectangulo angulus D eſt notus, ideò proportio D E ad E F, eſt nota. Similiter in triāgulo B E F, angulus B, eſt notus propter extrinſecū A E B, & intrinſecum E D B notos. Ideò proportio B E ad E F nota. Sed iā fuit proportio D E ad E F data, nota fiet igitur proportio D E ad E B. Similiter in triangulo E D H, rectāgulo propter angulum D notum, nota fiet proportio D E ad E H. Et in triangulo G E H notus erit angulus G, propter extrinſecum A E G, & intrinſecū E D G notos, ideò nota erit proportio G E ad E H. Sed iam D E ad E H nota fuit, quare nota erit proportio D E ad E G. Item propter angulum B E G notum in triangulo E G T, nota erit in partibus quibus D E nota fuit. Ideò & reſidua T B. Et ex G T & T B dabitur B G nota. Sed ex arcu B G nota fiet chorda B G, reſpectu partium ſemidiametri epicycli, ergo & eodē reſpectu nota fiet E G, quare arcus E G datus. Hinc totus B G E notus, quare & reſiduus E A, notus fiet, quē inuenit nonagintaquinque graduum, ſedecim minutorū, quinquaginta ſecundorum.



Ex quo manifeſtum fuit, quod centrū epicycli cecidit in portiōe A B E. Sit itaque K cētrum epicycli, ducta linea D M K L per M, lōgitudinem propiorem, & L longitudinem longiorem. Iam mediante chorda E G, aut B G, nota erit proportio D E ad E A, ergo tota D E A, nota erit in partibus ſemidiametri epicycli, & etiam D E in eiſdem, Sed quod fit

ex A D in D E, cũ quadrato ſemidiametri epicycli eſt æquale quadrato K D. Ergo proportio L K ad K D nota erit, quod eſt propoſitum. Sic inuenit L K eſſe quinque partes, quatuordecim minuta, dum D K eſt ſexaginta, quod uicinum eſt inuentioni & eclipſibus antiquis. Diſtantiam autem Lunę ab auge epicycli, & radicem medij motus Lunę in prædictis, ſimiliter reperit in forma ſimili priori, ducendo lineam K N, ſcilicet, perpendicularem ſuper D E A, ductaq; linea A K. Quia iam nota fuit proportio D E ad E A & E N, eſt medietas E A, ergo nota erit proportio N D ad D K, ergo notus erit angulus D K N, & eius arcus M E S, quare totus M S A, notus erit. Ergo & reſiduus A L, qui eſt diſtantia Lunæ ab auge epicycli in medio primę eclypſis, ex quo cognoſcuntur & arcus L B & L G. Inuenit autem arcus A L quadragintaquinq; graduum, quadragintatrium minutorum, & L B ſexaginta quatuor graduũ, trigintaocto minutorum, & L B G centum quadragintaſex graduum, quatuordecim minutorum. Item ex D K N noto, notus fuit reſiduus angulus, ſcilicet, N D K, quẽ inuenit trium graduum, uiginti minutorum. Per hunc cognouit locum Lunæ medium nouem gradus, quinquagintaquinq; minuta Scorpij in prima eclipſi. In ſecunda autem uigintinouem gradus, triginta minut. Arietis. In tertia autem decem & ſeptem gradus, quatuor minuta Virginis.

Quantitatem mediorum motuum Lunæ in longitudine & diuerſitate ex eclipſibus præfatis certificare. Propoſitio XII.

IN ſecunda trium eclipſium antiquarũ locus Lunę medius fuit 14. grad. 44. minut. Virginis. Locus medius in diuerſitate 12. grad. 24. minut. ab auge epicycli. In eclipſi autem ſecunda trium poſteriorum, locus Lunæ medius fuit 29. grad. 30. min. Arietis, & locus medius in diuerſitate 64. grad. 38 min. ab auge epicycli. Interuallum autẽ inter has duas eclipſes continet 854. annos Aegyptios, 73. dies, 23. horas, & medietatem unius horæ de tempore differente, ſed de ęquali 23. horas, & tertia unius horæ. In quo per conſiderationes ultra integras reditiones, medius motus Lunę in longitudine fuit 224. grad. 46. min. & medius motus in diuerſitate 52. grad. 24. minut. Sed in prædicto tempore ſecũdum numerationem medius motus in longitudine fuit ultra reditiones integras 224. grad. 46. minut. Sed in diuerſitate 52. grad. 51. minut. Concordat itaq; motus in lõgitudine ſecundũ numerationem, cum motu in longitudine ſecundum obſeruationem. Sed in diuerſitate differunt in 27. minut. Ideoq; hęc 27. minut. per dies interualli diuiſa oſtendent, quantum motui diuerſitatis, in uno die prius tabulato foret detrahendum, ut motus diuerſitatis in uno die correctus haberetur. Simili uia Albategni ſecutus, ſuo tempore inuenit motum medium diuerſitatis à Ptolemæo poſitum, maiorẽ eſſe motu medio diuerſitatis, quem ipſe per eclipſes reperit. Et differentiam per numerum dierum inter Ptolemæum & ſuam obſeruationem intercidentium diuiſit, & quod exiuit, abſtulit à motu diuerſitatis in die poſito in Ptolemęo. Motum uerò lõgitudinis eũdem inuenit quem Ptolemęus, niſi quod addidit ei quod motui Solis addiderat, illius enim Lunationis ęqualis tempus acceperit.

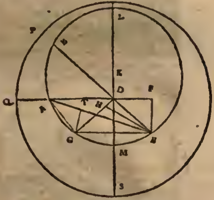
Radices medij motus Lunæ in longitudine & diuerſitate ad principium datum, ex eclipſibus firmare. Propoſitio XIII.

Velut

VElut Ptolemæus uolens ad principium annorum Nabuchodonoſaris radices has figere, conſiderauit interuallū inter principium hoc & medium eclipſis ſecundę trium eclipſium antiquarum, uidelicet, quæ fuit in ſecundo anno Mardochœi 18. diebus mēſis Thus Aegyptiorum tranſactis, ante medietatem noctis per horæ medietatem & tertiam. Fuitq; interuallum. 27. anni Aegyptij, 17. dies, 11. horę, & ſexta unius horæ, tam de tempore differente quàm mediocri. In quo quidē tempore medius motus Lunæ in longitudine habetur numeratione 123. grad. 22. minut. in diuerſitate 103. grad. 35. minut. quę diminuta à loco medij motus Lunæ in longitudine & diuerſitate in hora ſecundæ eclipſis, relinquunt radices motuum mediorum Lunę ad principium anorum Nabuchodonoſaris, in lōgitudine quidem 11. grad. 22. min. Tauri. In diuerſitate 268. grad. 40. minut. Ideoq; longitudo inter Solem & Lunam media tunc fuit 70. grad. 37. min. ut ex radice medij motus Solis habetur ex 21. tertij huius.

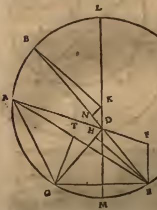
Si Luna in ecentrico poſitione ſuperius dicta moueretur, proportionem ſemidiametri ecentrici ad diſtantiam centrorū, cæteraq; quæ ſuperius expreſſa ſunt elicere. Propoſitio XIIII.

POſitio fuit in ſeptima huius, etiam in octaua expreſſa, quod motus Lunæ in ecentrico eſſet ſecundum proportionem motus Lunæ in epicyclo. Ita tamen ut aux ecentrici moueretur ſecundū ſucceſſionem iuxta proportionem quantitatis exceſſus medij motus Lunę in longitudine, ſuper mediū motum eius in diuerſitate ſeu epicyclo. Sit nunc ea nobis poſitio, uolumus inuenire ecētricitatem Lunæ per eclipſes tres antiquiores, de quibus in nona facta eſt mētio. Sit itaq; ecentricus Lunæ B A G E ſuper centro ſuo K, in quo ſit centrum mundi D. Quærimus diſtantiam K D. Locus Lunę in ecentrico in prima eclipſi ſit A, in ſecunda B, in tertia G, ductis lineis B D E, ad G D, A G, G E, & perpendicularibus E F ſuper A D, E H ſuper G D, & G T ſuper A E. Quoniam interuallo primo uerus motus ſecundum longitudinem eſt 349. grad. 15. min. medius aūt 345. grad. 51. min. & medius in diuerſitate eſt 306. grad. 25. min. In ſecūdo uerò interuallo uerus motus ſecūdū lōgitudinem eſt 169. grad. 30. min. Medius autē 170. grad. 7. min. & medius in diuerſitate 150. grad. 26. min. Ergo motus augis ecētrici in primo interuallo fuit 39. grad. 26. minut. ſcilicet, exceſſus medij motus in lōgitudine ſuper medium in diuerſitate. Sed in ſecundo interuallo fuit 19. grad. 41. minut. Ideoq; motus diuerſus in ecētrico in primo interuallo fuit 309. grad. 49. minut.



Nam motus uerus Lunæ in lōgitudine ſecundū oppoſitionē excedit motū diuerſum in ecētrico tāto, quāto medius motus lōgitudinis excedit mediū motū diuerſitatis, ut patet ex figura ſepti

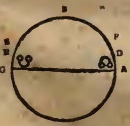
mę huius. Et motus diuerſus in ecētrico in ſecūdo interuallo fuit 149. grad. 49. minut. ſimili ratione. Arcus itaque A B G, eſt 308. grad. 25. min. Sed arcus motus diuerſi ſibi correſpondens, ſcilicet, Q S P, cōcentrici ſuper D, fiet 306. grad 49. min. quare reſiduus de circulo 50. grad. 11. minut., & eſt angulus B D A. Item arcus B A G eſt 150. grad. 26. min. Sed arcus motus diuerſi ſibi correſpondens fiet 149. grad. 49. min. & eſt angulus B D G. Nunc proceſſus eſt ſimilis ei qui dictus eſt in 14. tertij huius. Ex angulo B D A, nota fiet proportio D E ad E F. Item ex arcu B A & ſuo angulo A E B, & extrinſeco B D A, nota fiet proportio A E ad E F. Sed iam fuit D E ad E F nota, ideo proportio A E ad E D nota fiet. Item ex angulo B D G, nota fiet proportio D E ad E H. Sed ex arcu B G, ſuoq; angulo G E B, & extrinſeco B D G nota erit proportio G E ad E H. Sed iam D E ad E H nota fuit, ideo proportio G E ad E D nota fiet, quare & G E ad E A dabitur. ¶ Praeterea ex arcu A G & ſuo angulo G E A, nota fiet proportio B G ad G T, etiam ad T E, quare ad reſiduā T A, hinc ex G T & T A, nota fiet proportio E G ad G A. Sic triangulus A G F, eſt notorum laterum reſpectu partiū D E notæ. Sed & arcus A G notus, quia exceſſus B G ſuper B A, ergo ex chorda A G, nota erit D E & A E uel G E in partibus, quib. K M eſt ſinus totus notus. Igitur arcus A G E notus, quare & B A E notus, hinc ſua chorda B D E. Et cum portio eius D E, in eiſdē partibus iam nota fuit, erit & reſidua, ſcilicet, B D in eiſdem cognita. Sed quod fit ex E D in D B, cum quadrato D K, eſt æquale quadrato K M. Ideò notum erit quadratum K D, quare proportio D K ad K L nota fiet, quæ quærebatur. Quod ſi uoles inuenire arcum L B, facies illud ex trianguli B D K notis lateribus. Ducta enim perpendiculari ſuper D B, erit B N ęqualis N B. Ideò D N nota. Sic ex K D & D N noſcetur angulus N K D, ideò reſiduus ad complemētū recti N D K notus.



Quantitatem medij motus Lunæ in latitudine rectificare. Propoſitio XV.

Ad id ſumēdę ſunt eclipſes Lunares duæ ſic conditionatę, quod quātitas eclipſata de diametro ſit una, & fiāt apud eundem nodum, & ex eadem parte, ſcilicet, ſeptentrionis aut meridiei, & quod Luna in epicyclo ſit in loco uno penè, ſic enim fiet ut diſtantia Lunę à nodo in ambabus ſit una, & in interuallo in regreſſu reditionis factæ ſint. ¶ Aſſumpſit Ptolemæus eclipſes duas. Prima fuit in anno 21. annorum Darij primi, tertio die tranſacto menſis Toe Aegyptiorum, cuius mane quartus fuit dies, ante medium noctis Alexandriæ per horam & tertiam unius. Eclipſatiq; ſunt de Luna à parte meridiei duo digiti. Secunda fuit in nono annorum Adriani, die 17. menſis Machir

chir Aegyptiorum,cuius mane fuit di
es 19, ante medium noctis Alexandrię
tribus horis & tertia & quinta. Ecli-
pſata quoq; eſt de Luna ſexta diametri
à parte meridiei. Fuit autem utraq; iu-
xta nodum caudę, & Luna in utraq; iu
xta lõgitudines medietas epicycli ſui
quod ſciri potuiſt per tabulas motus
in diuerſitate iam factas, & radicẽ eius
in principio annorum Nabuchodono
ſaris & differentiã tẽporis uſq; ad am-
bas eclipſes. Fuit enim prima eclipſis
à principio annorum Nabuchodono-
ſaris 256. annis Aegyptijs, 122. diebus,
10. horis, & duę tertię horæ de tempo
re differente, ſed de mediocri 10. horę
& quarta. Secunda uerò fuit à princi-
pio annorũ Nabuchodonoſaris 871.
annis Aegyptijs, 256. diebus, 8. horis,
& duabus quintis unius de tempore
differente, ſed de mediocri 8. horæ, &
medietas ſextę unius horæ. In prima
itaq; eclipſi diſtabat Luna à longitudi
ne longiori epicycli. 100. grad. 19. mi-
nut. In ſecũda 251. grad. 56. min. Ideòq;
in prima fuit curſus uerus minuens ex
medio grad. 5. In ſecunda fuit curſus
uerus addens ſuper medium 4. grad.
53 minuta.



Quare in interuallo duarũ eclipſium,
ſcilicet, in 615. annis Aegyptijs, 133. die
bus, 21. horis, & 50. minut. unius, fiet
curſus Lunæ in latitudine uerus conti
nens integras reditiões, ſed curſus me
dius minuet à uero reuolutionem inte-
gram, aggregatum ex ambabus diuer-
ſitatibus, ſcilicet, 9. grad. 53. min. ſed
ſecundum numerationẽ quam poſuit
Abrachis in prædicto interuallo mi-
nuit curſus medius in latitudine à uero
10. grad. 2. minut. Fit igitur curſus me
dius in latitudine in prędicto interual
lo maior in 9. minut. eo quem aſſigna
uit Abrachis, quæ diuiſa per dies inter
ualli, ſcilicet, 224609. ferè oſtẽdunt ad
dẽdum ſuper motu medio latitudinis
in uno die poſito ab Abrachi, ut exeat
curſus rectificatus.

*Diſtantiam Lunæ à nodo ſecundum curſum latitu-
dinis medium atque uerum per eclypſes indagare,
atq; radicem medij motus in latitudinem ad princi
pium datum firmare.* Propoſitio XVI.

Aſſumpſit ad hoc Ptolemæus
ſciendum eclipſes duas. Vnã
ex eis quam diximus. Secundã
trium antiquarum, ſcilicet, quę
fuit in ſecũdo anno Mardochœi, trãſa
ctis 18. diebus mẽſis Thus ante mediũ
noctis Alexandrię medietate horæ &
tertia. In qua eclipſati ſunt tres digiti à
parte meridiei. Et fuit à principio an-
norum Nabuchodonoſaris 27. annis
Aegyptijs, 17. diebus, 11. horis, & ſex
ta horæ de utroq; tempore. Et diſtan-
tia Lunæ à lõgitudine longiori epicy
cli ſui 12. grad. 24. min. quæ minuebat
à curſu medio 59. min. Aliã aſſumpſit,
quę fuit in anno 20. annorũ Darij, qui
regnauit poſt Philippum. 28, dies men
ſis Thus Aegyptiorũ, cuius mane fuit
uiceſimuſnonus, ante medium noctis
Alexãdrię per unã horam. In qua ecli &quartam
pſati ſunt ſimiliter tres digiti à parte
meridiei, & fuit à principio annorum
Nabuchodonoſaris 245. annis, 327. die
bus, 10. horis & medietate & quarta de
tempore differẽte, ſed de mediocri 10.
horis & quarta horæ. Et diſtantia Lu-
næ à longitudine longiori epicycli ſui
2. grad. 44. minut. minuens à medio
motu

motu 13. min. Interuallum itaque ambarum eclipſium fuit 218. anni, 309. dies, 23 horæ, & 12. unius ferè In quo tempore medius curſus latitudinis per numerationem haber ultra reuolutiones integras 160. grad. 4. minut. Sit igitur circulus Lunę decliuis A B G, ſuper diametro A G, nodus capitis A, nodus caudæ ſit G & B, ſit maxima declinatio huius decliuis circuli ab ecliptica, arcus A D ſit æqualis arcui G E, ita ut Luna in eclipſi prima ſit ſuper D, in ſecunda ſuper E. Item ſit D F diſtantia medij loci Lunæ à uero in prima eclipſi, & in ſecūda ſit E H. Fiet itaque arcus F H, 160. gradus 4. minuta, ſed F D eſt min. 59. ideò H D eſt 161. grad. 3. minuta, H E autem eſt 13. minuta, fiet ideò D E 160. grad. 50. minuta, igitur reſiduum de ſemicirculo fuit 19. gradus 10. minuta, cuius medietas A D, aut G E fuit 9. gradus 35. minuta, curſus Lunæ uerus in latitudine à nodo, ergo A F fuit 10. gradus, 34. minuta, diſtantia lunę à nodo ſecundū curſum latitudinis medium in prima eclipſi, & B G A F fuit 280. grad. & 34. minuta, diſtantia Lunę in latitudine ſecundum motum æqualem à pūcto maximæ latitudinis in partem ſeptentrionis. Ex hoc & interuallo inter principium annorū Nabuchodonoſaris firmata eſt radix huius motus. Nam motus medius in latitudine prędicto interuallo, ſcilicet, 27. annis Aegyptijs, 17. diebus, 11. horis, & ſexta fuit 286. gradus 19. min. quem ſi auferimus à 280. grad. 34. min. remanent 354. grad. 15. minut. radix medij motus in latitudine computando à puncto ſeptentrionali maximè latitudinis in principio annorum Nabuchodonoſaris.

Quantus ſit medius motus nodi contra ſucceßionē ſignorum conducere. Propoſitio XVII.

Quia medius motus in longitudine ad unam diem minorem medio motu latitudinis ad unā diem, ideò oportet ut hoc accidat propter motum nodi, ſcilicet, contra ſucceſſionem ſignorum. Aufer itaque medium motum in lōgitudine unius diei à medio motu latitudinis unius diei, remanebit medius motus capitis draconis unius diei, qui ſemper eſt cōtra ſignorum ſucceſſionem.

Tabulam diuerſitatis primæ componere. Propoſitio XVIII.

Haec ſemper ſufficit pro locis Lunę æquandis ad horam cōiunctionis aut oppoſitionis uerę. Componitur autem eo ingenio, quod habitum eſt in 17. & 19. tertij huius de Sole ſecūdum uſam epicycli, niſi quod hic proportio D A ad A E, hoc eſt Lunæ à cētro terrę ad centrum epicycli ad lineam quæ eſt ſemidiameter tenetur, quę eſt 60. ad quinque partes & quartam.

Propoſitionem ſemidiametri epicycli ad lineā inter centrum terræ & centrum epicycli inuentam, eſſe diuerſam à proportione diſtantiæ centri eccentrici à centro mundi ad ſemidiametrum eccentrici, ex errore numerationis Abrachis, nō ex borū modorum epicycli & eccentrici diuerſitate contigiſſe. Propoſitio XIX.

Idem enim ſecundū utrāque uiam accidere iam demonſtratum eſt in 8. huius. Abrachis autem reperit ſecundum uiā ecētrici proportionē ſemidiametri eccentrici ad diſtantiā cētrorum proportionem 3144. ad 327. & tertiā unius, & eſt uelut proportio 60. ad 6. & quartā unius. Sed ſecundum uiam epicycli dixit ſe inueniſſe proportionē lineę, à cētro mundi ad cētrum mūdi in coiūnctiōe aut oppoſitiōe ad ſemidiametrum epicycli, proportionē

3122 ad

3122. ad 347. & medietatẽ unius, & eſt
uelut proportio 60. ad 4. & 45. min.
Proportio autem 60. ad 6. & quartam
unius facit angulum maximę diuerſita
tis ueri motus, à medio in eclipſibus 5.
grad. 59. minut. Sed proportio 60. ad
4. & tres quartas facit angulum hunc
4. grad. 34. minut. Proportio autem
quam Ptolemęus reperit, ſcilicet, 60.
ad 5, & quartam unius facit hunc angu
lum 5. grad. & unius minut. Propter
uariam itaq; proportionem, quam in/
uenit Abrachis, exiſtimauit quod uia
epicycli aliud diuerſitatis daret, à diuer
ſitate quam dat uia ecentrici. Sed cum
illud non poſſet eſſe, neceſſe fuit in nu
meratione eclipſium eum erraſſe. Di/
camus itaq; eclipſes tres, quibus uſus
eſt in uia prima. Prima fuit Lunæ, par/
ua parte eclipſata annis Nabucho/
donoſaris 365, diebus 25, horis 18, mi/
nuta 30. temporis differentis, ſcilicet,
mediocris horis 18, minut. 15, in Alexã
dria, in qua Sol reperitur fuiſſe ſecun/
dum numerationem in 28. grad. 18. mi
nut. Sagittarij. Luna uerò in 28. grad.
17. minut. Geminorũ. Sed medius mo
tus Lunæ tunc fuit in 24. grad. 20. min.
Geminorum. Argumentum autem Lu
nę in 22. grad. 43. minut. Secunda fuit
annis 365, Nabuchodonoſaris diebus
203, horis 8, minut 15, de tempore dif/
ferente, ſed mediocri horis 7, min. 50.
In hac Sol per numerationem reperiť
fuiſſe in 21. grad. 46. minut. Gemin. Lu
na in 21. grad. 46. min. Sagittarij. Sed
ſecundum motum medium Luna fuit
in 23. grad. 55. minut. Sagittarij. Argu
mentum Lunę 27. grad. 37. minut. Ter
tia fuit uniuerſalis in annis Nabucho/
donoſ. 366, diebus 15, horis 10, min. 10.
tẽporis differẽtis, ſed mediocris horis
9. min. 50. in quo Sol per numerationẽ
reperiť fuiſſe in 17. grad. 29. min. Sagit
tarij, Luna in 17. grad. 29. min. Gemino
rum. Sed ſecundũ mediũ motum Luna
in 22. grad. 28. min. Geminor. Argumẽ
tum Lunę 81. grad. 12. min. Interuallũ
igiť primũ fuit 177. dies, 13. horę, 35. min.
tẽporis mediocris, & uerus Solis mo/
tus in eo 173. grad. 28. min. Interuallũ
ſecũdũ 177. dies, horę duæ tẽporis me
diocris, & uerus Solis motus in eo 175.
grad. 43. min. Abrachis aũt dixit inter
uallum primũ fuiſſe 177. dies, horas 13.
& tres quartas unius, & curſum uerum
Solis in eo 172. grad. 53. min. Et interual
lum ſecundum dixit fuiſſe 177. dies, ho
rã unã, & 40. min. & curſum Solis ue
rum in eo 175. grad. 7. min. Errauit igiť
in tẽpore interualli in tertia unius ho/
ræ ferè, & in curſu Solis in tribus quin
tis unius grad. ferè. Vſus etiã eſt trib.
eclipſibus alijs. Prima fuit anni Nabu
chodon. 546, diebus 345, horis 7, tẽpo
ris differentis, ſed mediocris 6, min. 30.
Sol ſecundũ numerationẽ in 26. grad.
6. min. Virginis, & Luna in 26. grad. 7.
minut. Piſcium. Sed ſecundũ medium
motum Luna in 22. grad. Piſciũ. Argu
mentum Lunę 13. grad. 13. min. Secũda
fuit uniuerſalis annis Nabuchodono
ſaris 547, diebus 158, horis 13, & tertia
utriuſq; tẽporis: Sole ſecũdum nume/
rationẽ in 26. grad. 17. min. Piſciũ, Lu/
na in 26. grad. 17. min. Virgin. Sed me
dius Lunę motus in 1. grad. 7. min. Li/
bræ. Argumẽtum Lunæ 109. grad. 24.
min. Tertia fuit etiã uniuerſalis annis
Nabuchodonoſ. 547, diebus 334, horis
14, & quarta tẽporis differentis, ſed me
diocris horis 13, & tribus quartis uni/
us, Sole per numerationẽ in 15. grad.
12. minut. uirginis: Luna in 15. grad. 13.
minut. Piſcium. Sed medius Lunæ mo
tus in 10. grad. 24. min. Piſcium. Argu
mẽtũ Lunæ 249. grad. 9. min. Interual/
lum igitur primum fuit 178. dies, 6. ho
ræ, 50. min. tẽporis mediocris. Et uerus
motus Solis in hoc 180. grad. 11. min.

Secundum fuit 176. dies, horæ 0. min. 25. temporis mediocris. Verus Solis curſus in eo 168. gra. 55. minut. Abrachis autem dixit interuallum primum fuiſſe 178. dies, horas 6. Et curſum Solis uerũ in eo 180. grad. 11. minut. Et ſecundum interuallum dixit fuiſſe 176. dies, horam unã, & tertiam unius. Et Solis curſum uerum in eo 168. gradus, 33. minuta. Errauit igitur in tempore interualli in medietate, & tertia, & decima unius horæ ferè, & in curſu Solis in quinta & ſexta unius partis. Ex hoc igitur errore prouenire potuit, ut diuerſas proportiones ecẽtricitatis ad ſemidiametrum ecentrici & ſemidiametrum epicycli, ad lineam inter centrum mundi & centrum epicycli reperirentur.

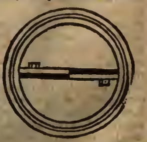
Libri quarti Epitomatis finis.

IN CL. PTOLEMAEI ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO INSTRVmentis nonnullis Aſtronomicis motus Lunę deprehenſionem, & in longitudine, & in latitudine, proſequitur, Habitudinemq́ʒ ſuam in ſuis & partibus uariam ad Solem & terram &c. cum diuerſitate aſpectus perſpicaciſſimæ declarationes,

Liber V.

Inſtrumentum armillarum componere. Propoſitio I.

DVę armillę decẽtis & eiuſdem magnitudinis ſuperficierum lenium, ita primum ſibi inuicẽ inſerantur, ut una uicem eclipticæ, alia uicem coluri ſolſtitiorũ teneat. In polis eclipticę, ſcilicet, in coluro figantur duo clauiculi rotundi, æqualis magnitudinis, ita quod exterius & interius promineant. His ſuperaddemus duas alias armillas. Vnam quidem affixam interius, ut ſuper polis zodiaci uoluatur in clauiculis prędictis, ita ut motu facili ſua exteriori ſuperficie cõtingat eclipticæ ſuperficiem interiorem. Aliã affixã in eiſdem clauiculis exterius ut ſuper eiſdem polis eclipticæ motu facili in prædictis clauiculis uolui poſſit, ſua interiori ſuperficie ſuperficiem exteriorem eclipticæ contingẽdo. Armilla autem quæ uicem eclipticę tenet, diuiſiones habeat 360. gradus horarum, prout fieri poteſt per ſubdiuiſiones.



Similiter

Similiter armilla quæ interius clauiculis affixa eſt, quæ uicem circuli latitudinis Lunę aut ſtellarum tenet, 306. diuiſiones graduum habeat. Huic interiori armillę, quæ latitudinum eſt, adaptabimus aliam armillam, quæ in ea moueri poſſit, & habeat ex oppoſito diametraliter duas pinnulas. Verum in idem redibit, ſi centro huius interioris armillę aptaueris regulam cum pinnulis, & linea fiducię ſicut in aſtrolabio ſit, poteſt enim uicem armillę ſupplere, id fit propter latitudines Lunę & ſtellarum accipiēdas. Præterea in armilla quę uicem coluri ſolſtitiorum tenet, ſecundū quantitatem maximę declinationis, ſumēs pūcta 'a polis eclipticę, quibus axes polorum mundi figendi ſunt, ut ſuper eis totum hoc inſtrumentū uolui poſſit. Tandē ei ſedes pręparanda eſt, quæ ſit armilla, exterius quidē quadrata, interius uero immobilis circularis, habēs ſibi clauiculos polorū mūdi infixos, ut totum inſtrumentū ſecūdum motum primi mobilis in eis uolui poſſit, habens polos eleuatos ſecundum regionis, in qua fueris, habitudinē. Et ſit hæc armilla uicem meridianā tenēs orthogonaliter ſuper ſuperficiem horizontis erecta.

Locum ſtellæ in longitudine & latitudine huius inſtrumenti auxilio inuenire. Propoſitio II.

Situato inſtrumento in regione tua ut debet, quod armilla immobilis uicē meridiani ſui ſuppleat, & poli inſtrumenti polis mundi reſpōdeant, dum Solem & Lunam ambos ſuper terram uideris, & uoles locum Lunæ in longitudine & latitudine per locum ſolis cognitum cognoſcere. Pone armillam exteriorem uolubilem in polis zodiaci ſuper loco Solis in ecliptica cognito, & uolue eā fixam in loco ſuo cum toto inſtrumento uerſus Solem, donec utraq; armilla ſeſe obumbret, ſcilicet, eclipticæ & exterioris tranſeuntis ſuper loco Solis, & ſic ſitus eclipticæ inſtrumenti ſitui in cœlo eclipticæ reſpōdebit. Fixo itaque inſtrumento, ſubito armillam intrinſecā in partes diuiſam uolue cum regula ſua aut armilla in ea mobili ad Lunam, donec per foramina aut acies pinnularum Lunā in cœlo uideas, pariterq; eclipticę & exterior armilla ſeſe obumbrent. Et tunc ſectio armillæ interioris cum eclipticæ armilla locū Lunę in longitudine, arcusq; armillę interioris inter eclipticam & regulam pinnularum latitudinem Lunæ ab ecliptica oſtendet. ¶ Simili uia per locum Lunæ cognitum, loca aliarum ſtellarū in longitudine & latitudine uerificabis. Aduerte tamen quod in Luna hęc cōſideratio fallere poteſt, propter diuerſitatem aſpectus eius, ut patebit.

Lunæ diuerſitas ſecunda, quibus indicijs reperta ſit declarare. Propoſitio III.

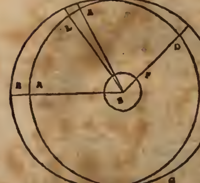
Sæpe inſtrumēto armillarū locum Lunę Ptolemęus uerificauit. Et ut diuerſitatem aſpectus excluderet, cum in medio cœli eſſet obſeruauit. Inuenitq; locum eius per conſiderationem inuentū aliquando concordem eſſe loco eius, quem ex ſuperioribus numeratio dedit, aliquando diſcordem. Et quandoq; differentia fuit parua, quandoq; multa. Quanto autem cōſideratio fuit uicinior cōiunctioni aut oppoſitioni, tanto differentia minor, quanto uicinior quadraturę tanto maior. Nullā etiam reperit dum eſſet in auge epicycli aut oppoſito augis, ſed maximam comperit differentiam, dum Luna ab auge epicycli per quartam in quadratura ad Solem diſtaret.

ſtaret. Et tunc ſi diuerſitas fuit minuēda, inuenit per conſiderationem locū Lunæ magis diminutum quàm numeratio exigebat. Ex his palā fuit, quod Luna pręter diuerſitatem primam haberet, etiam diuerſitatem ſecundam. Et quod talis maxima accidere poteſt in quadraturis eius ad Solem, nullam uerò in coniunctionibus aut oppoſitionibus eſſe. Sic bis in menſe Lunari hæc ſecunda diuerſitas perficitur.

Huius ſecundæ diuerſitatis cauſam reddere.

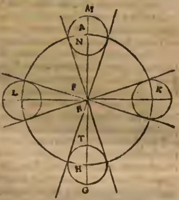
Propoſitio. IIII.

QVia itaq; in quadraturis Lunę ad Solem maxima diuerſitas ueri motus Lunæ à medio, maior eſt maxima diuerſitate ueri motus Lunę à medio reperta per numerationem, neceſſe eſt ut centrū epicycli Lunæ in quadraturis uicinius ſit centro mundi, quàm in cōiunctione aut oppoſitione. Propter huius enim ad terram acceſſum fit, ut anguli diuerſitatis primę maiores contingant. Oportet igitur ut centrum ad centrum terræ accedat & recedat, ut in menſe Lunari bis ſit in maxima acceſſione, bisq; in maxima eius elongatione à centro mūdi. In maxima quidem acceſſione in quadraturis ambabus, in maxima diſtantia in coniunctionibus & oppoſitionibus. Id uerò fit, ſi centrum orbis ecentrici moueatur circa centrum mundi in contrarium ſucceſſionis, ita dum centrum epicycli Lunę fecerit unam reuolutionem, ſecundum ſucceſſionē ſignorum redeūdo ad lineam medij motus Solis, centrum ecentrici fecerit quoq; unam reuolutionem contra ſucceſſionem etiam redeundo ad lineam medij motus Solis. Hoc enim motu addito ad priores motus quos diximus, ſcilicet, motus centri epicycli in lōgitudine, & motum mediū in latitudine, atq; motū in diuerſitate epicycli, manebit apparentia ſuperius dicta de diuerſitate prima, atq; accidunt cōuenientia iam dictis de diuerſitate prima, atq; accidunt conuenientia iam dictis de diuerſitate ſecunda. ¶ Vt in figura imaginemur circulum in ſuperficię orbis decliuis, cuius centrum ſit centrum mundi, qui ſit A B G D, ſuper centro E, & eius ſemidiametro A E. Sit autem propter exemplum aux ecentrici, centrum epicycli, & punctus circuli decliuis, maximè declinās ad ſeptentrionē, locus Solis medius, atque principium Arietis ſimul ſuper linea E L, ita ut intelligamus tres lineas mobiles, ſcilicet E A, E B, E D, iacere ſuper linea E L, tanquàm immobili. Dico quod in die uno mouebitur pūctus circuli decliuis maximè declinans, dictus ſecūdum motum nodi capitis cōtra ſucceſſionem ſignorum tribus minutis ferè, donec ſit in 29. grad. 57. minut. Piſcium, qui deſignantur per motum Lunę E A, ſeparatę ab E L, immobili, & cētrum epicycli mouebitur in eodem die ſecūdū ſucceſſionem 13. grad. 11. min. Arietis, cuius motus deſignatꝰ per motum Lunę E H B, ſeparatę ab E.



Sic mo

Sic motus in latitudinem ea die fiet arcus B A, compoſitus ex motu longitudinis ſecũdum ſucceſſionẽ, & motu nodi contra 13. grad. 14. min. & aux ecentrici mouebitur contra ſucceſſionem quantitate reſidui de duplo longitudinis medię inter Solem & Lunã, hoc eſt undecim gradus, 12. min. ſcilicet, per arcum L D. Ita ut totus arcus B A D ſit 24. grad. 23. min. quod eſt aggregatum ex arcu B A, motu latitudinis, & arcu A D, motu augis ecentrici contra ſucceſſionem, & fit illud aggregatũ, ſcilicet, motus ecentrici epicycli ab auge ecentrici æquale duplo lõgitudinis mediæ inter Solẽ & Lunã, ideóq; duplex longitudo uocať. Sic linea medij motus Solis ſemper media eſt inter centrum epicycli Lunę & augem ecentrici, dum cẽtrum epicycli non ſit in auge ecentrici. Hinc accidit, ut in quadraturis medijs lineæ B E & E D ſint oppoſitæ. Ideóq; Luna tunc in oppoſito augis ecẽtrici, & reuertetur ſemper ad augem ecentrici in omni coniunctione media aut oppoſitione. Palam eſt itaque & hoc accidere apparentiam, quæ huic ſecundæ diuerſitati repertę conueniat. Nam cum centrum epicycli fuerit in coniunctione cum Sole, aut oppoſitiõe eius, nulla fit huiuſmodi diuerſitas ſecũda, ſed eueniunt omnia quę ad primam diuerſitatẽ ſequunť. ¶ Vt ſit ecentricus A H ſuper centro F, & centro mundi E, & epicyclus ſuper auge ecentrici A, fiet proportio E A ad A M, quę reperta eſt ſuperius per tres eclipſes. Anguluſq; ſuper E conſiſtens, qui epicyclum continet, erit omnium minimus, qui hinc ſequetur. Nam procedẽte centro epicycli uerſus oppoſitum augis ecentrici, cõtinue maiorabitur ille angulus propter epicycli cẽtri ad centrum E acceſſum, & ita apparebit angulus diuerſitatis maior, proportióq; lineæ inter centrum mundi & centrum epicycli ad ſemidiametrum epicycli minor, donec centrum epicycli ſit in lõgitudine propiori ecentrici, quod in quadraturis accidit, tunc angulus dictus eſt omnium maximus, & proportio dicta omnium minima. Ideóq; tunc angulus diuerſitatis maximus patebit.



Hinc cẽtro epicycli uerſus lõgitudinẽ lõgiorẽ ecentrici procedente, propter eius à terræ cẽtro remotionẽ angulus dictus minorabiť, & proportio dicta maiorabitur, donec in longitudinẽ lõgiorem ecentrici perueniat.

Quanta ſit maxima ſecunda diuerſitas patefacere.

Propoſitio V.

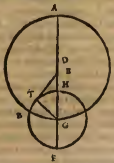
IN obſeruatione huius rei tria neceſſaria ſunt, ſcilicet, ut Luna ſit in quadratura media Solis, nã tũc cẽtrum epicycli eius eſt in oppoſito augis ecẽtrici. Et ut diſtet ab auge epicycli ſui circiter quartam circuli, quia tunc eſt maximus angulus diuerſitatis inter medium uerúq; locum Lunę qui fieri poteſt. Atq; ut ſit per quartam à gradu aſcendente uel prope, quia nulla tunc fit diuerſitas aſpectus in longitudine, quæ nobis impedimento eſſe

poſſet. Sic enim per obſeruationẽ uerus locus eius deprehenſus differret à medio loco eius per numerationem ueram inuẽto in maximo angulo diuerſitatis qui quęrit. Obſeruauit itaq; Ptolemęus locũ Lunę in ſecundo annorũ Antonij 25. die mẽſis Chamant, qui eſt ſeptimus menſis Aegyptiorũ ante meridiem, horis 5. & quarta unius. Fuitq; Sol uiſus per conſiderationem in 18. grad, medietate & tertia unius Aquarij, & fuit medium cœli in hora cõſiderationis 4. grad. Sagittarij. Lunaq; uiſa eſt in 9. grad. & duabus tertijs Scorpionis, & ille fuit uerus eius locus, q̃d tunc non fuerit ei diuerſitas aſpectus in longitudine. Fuit enim tunc elõgatio Lunę ab orbe meridiei Alexandrię per horam unã & medietatẽ horæ circiter. Tẽpus aũt à principio regni Nabuchodonoſaris uſq; ad hãc cõſiderationem fuit 885. anni 203. dies, 18. horę, medietas & quarta unius, utriuſq; temporis, cũ quo Sol inuentus eſt ſecundum curſum mediũ 16. grad. 27. min. Aquarij. ſed ſecũdũ uerũ 18. grad. 50. min. q̃d cõſiderationi per inſtrumentũ concordat. Inuenta aũt eſt Luna ſecundũ medium motũ in lõgitudine 17. grad. 20. min. Scorpij, & elõgatio eius media à Sole circiter quartã circuli, & elongatio à lõgitudine longiori epicycli 87. grad. 19. min. quæ maximũ angulũ diuerſitatis facere ferè ſolet. Fuit itaq; que curſus Lunæ uerus per obſeruationem repertus, minor medio per numeratione inuento 7. grad. & duabus tertijs loco 5. grad. quę ſunt angulus diuerſitatis primæ. Abrachis quoque in anno 50. tertiæ reuolutionis annorum Philippi 16. die mẽſis Achir, uidelicet, annis à principio Nabuchodonoſaris 619. Aegyptijs, 314. diebus, 17. horis, & medietate & tertia unius de tẽpore differente, ſed de mediocri 17. horis, medietate & quarta uidit Solem per cõſideratione in 8. grad. atq; medietate, & medietate ſextę unius Leonis, & Lunã in 12. grad. & tertia Tauri, abſq; ſenſibili diuerſitate aſpectus. Diſtãtia itaque inter Lunã & Solem fuit 86. grad. 15. min. Per numerationẽ autem Ptolemęi inuenitur Sol ſecundũ medium curſum fuiſſe in 10. grad. 27. min. Leonis. Et ſecũdum uerum in 8. grad. 20. min. Luna uero in longitudine ſecundũ mediũ in 4. grad. 15. min. Tauri Fuit itaq; longitudo media inter Solem & Lunã circiter quarta circuli, & diſtãtia à longitudine lõgiori epicycli 257. grad. 47. min. In qua etiam ferè contingit maximus angulus diuerſitatis medij motus à uero. Sic diſtantia inter uerum locum Solis & Lunę mediũ eſt 93. grad. 55. min. & inter uera loca amborũ eſt, 86. grad. 15. min. ergo locus Lunæ ſecundum conſiderationem addit loco eius medio per numerationẽ inuẽto 7. grad. & duas tertias unius loco 5. graduũ, qui ſunt angulus diuerſitatis primę. Quoniã igit cõſideratio Ptolemęi primæ diuerſitati diminuit. 2. grad. & duas tertias unius. Cõſideratio uerò Abrachis eidẽ addit 2. grad. & duas tertias unius, & in pluribus alijs conſiderationibus ſimiliter cõditionatis idem inuentum eſt, patet hanc eſſe quantitatem maximam ſecundę diuerſitatis quæ fuit quæſita.

Quanta ſit centri eccentrici Lunæ à centro terræ diſtantia cognoſcere. Propoſitio VI.

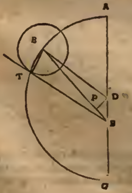
Centrum epicycli ſit in longitudine propiori ecẽtrici G, cẽtrum ecẽtrici D, centrum mũdi E, linea E T contingens epicyclum H B F. Ducta T G, quęrimus quantitatem D E, quia angulus T E G, iam repertus fuit 7. gradus 40 minut. & angulus T eſt rectus, ergo proportio T G

tio T G ad G E eſt nota. Sed iam ex 11. quarti huius T G ad E A nota fuit, ergo G E ad E A nota erit. Inuenit autem Ptolemæus G E eſſe 39. partes, 22. minut. quibus E A eſt 60. ideoq́ AG 99. partium & 22. min. Fiet eius medietas, ſcilicet, D A 49. partium, 41. min. ergo D E fuit 10 partium, 19. minut. quibus E A eſt 60. quod quærebatur.



Data elongatione centri epicycli ab auge, maximum angulũ diuerſitatis ueri motus à medio, qui in ea contingit uidere. Propoſitio VII.

Sit ecentricus A B G, centrum eius D, centrum mundi E, & ſit centrum epicycli ſuper B, ita ut angulus A E B ſit datus.

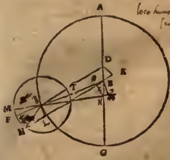


Ductis lineis E T, contingentibus epicyclum & T B, quęrimus angulum T E B. Ducatur D B, item D P, perpendicularis ſuper E B, quia itaq; notus eſt angulus A E B, nota erit proportio D E ad E P, & P D ex D B, itaq; & D P notis, nota fiet B P, hinc nota B E. Sic ex E B & B T notis, noſcet̃ angulus B, & qui quærebatur.

Quare indicatum ſit, quod diameter epicycli Lunæ tranſiens per augem epicycli mediam & eius oppoſitum, reſpiciat punctum oppoſitũ centro ecentrici tantum à centro terræ diſtantem, quantum ab eodem centro terræ centrum ecentrici diſtiterit. Propoſitio VIII.

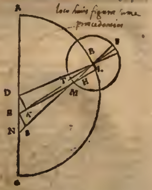
FRequentauit enim Ptolemæus conſiderationes ſuas per inſtrumentum in obſeruãdo loca Lunę in reliquis elongationibus Lunę à Sole, ſcilicet, cum centrum epicycli extra augem ecentrici & eius oppoſitum fuit, & cum centrum epicycli fuit in medietatę ab auge ecentrici uerſus oppoſitum augis eius, & Luna in auge epicycli, inuenit locum Lunæ per conſideratione̅ diminutum à loco per numeratione̅ inuento. Sed Luna tunc in oppoſito augis epicycli exiſtẽte, inuenit locum conſiderationis auctũ ſuper loco numerationis. In reliqua autẽ medietate ecentrici centro epicycli exiſtente, Lunaq́; in auge epicycli, inuenit locum per conſiderationem maiorem loco numerationis. Sed Luna tunc in oppoſito augis epicycli exiſtẽte, inuenit locum conſiderationis minore̅ loco numerationis. Maximam autem in his diuerſitatem reperit, Luna exiſtente in ſextilitate aut triplicitate ad Solem, atq; in auge epicycli aut oppoſito eius. Sed Luna exiſtente in tranſitibus medijs epicycli, ſcilicet, ubi maximi anguli diuerſitatum argumenti contingunt, nullam diuerſitatem in his reperit. Hac igitur re ſignificatum fuit ei,

quod diameter epicycli tranſiens per augem mediam epicycli, & oppoſitũ eius, nõ ſemper rectè reſpiciat cẽtrum mundi, ſed punctum aliud oppoſitum ei. Ad probãdum aũt quãtę diſtãtiæ eſſet ille punctus oppoſitus à centro terræ, aſſumpſit duas obſeruatiões Abrachis ad hoc. In quarũ prima fuit Luna prope ſextilitatẽ Solis, & prope oppoſitũ augis epicycli ſui, fuitq́ obſeruatio in Rhodo in anno à morte Alexandri 197. 11. die mẽſis Formichę octaui Aegyptiorũ, in principio temporalis horæ ſecundæ diei uidit Solem in 7. grad. medietate & quarta Tauri, Lunã in 21. grad. & duabus tertijs Piſciũ per aſpectum, ſed diuerſitate aſpectus remota in 21. grad. tertia & octaua unius grad. Piſcium, ergo diſtantia à uero Solis in uerũ Lunę fuit 313. grad. 42. minut. ferè. Principium aũt horæ ſecũdę tẽporalis diſtabat à meridie 5. horis, & duabus tertijs unius ęqualibus. Ideoq́ à principio annorũ Nabuchodon. ad horã huius cõſiderationis fuerunt 620. anni Aegyptij 219. dies, 18. horæ, & tertia tẽporis differẽtis, ſed mediocris 18. horę tãtũ, per cuius numerationẽ curſus ſolis medius fuit 6. grad. 41 minut. Tauri, uerus 7. grad. 45. min. Medius Lunę 22. grad. 13. min. Piſc. & elongatio eius ab auge media epicycli 185. gradus, 30. min. diſtãtia medij loci Lunæ à uero Solis 314. grad. 28. min. Sit igitur ecentricus Lunæ ABG ſuper centro D & diametro ADG, cẽtrum orbis ſignorum E, epicyclus FHT, ſuper cẽtrum B, & quia media Sol. & Lunæ eſt 315. gradus 32. min. duplata facit 271. grad. 4. min. diſtãtia centri epicycli ab auge ſecundũ ſucceſſionẽ. Igitur angulus AEB, fuit 88. grad. 56. min. Super EB ſit perpendicularis DK, propter angulũ DEK notum, nota erit proportio ED ad DK, & KE, ideò in partibus quibus ED eſt 10. partes 19. minut. DK & KE, notę ſiunt. Sed in eiſdẽ iã ſemidiameter ecentrici TB nota fuit, q̃ a 49. partes & 41. min. ideò nota erit BK: hinc BE. Et quia elõgatio medij loci Lunæ à uero ſolis fuit 314. grad. 28. min. ſed elõgatio per cõſiderationẽ ueri loci Lunæ à uero Solis fuit 313. gradus, 42. minut. horum differentia eſt 46. minut. quibus elongatio medij Lunæ à uero Solis maior eſt. Sed EB eſt linea medij loci Lunæ, ideò ſit angulus BEH, 46. minut. fiet igitur locus Lunę cõſideratus ſuper H, iuxta oppoſitum augis epicycli T, eò quod elõgatio eius ab auge media epicycli ſit 185. grad. 30. min. ſuper EH ſit BL perpẽdicularis, ductaq́ BH, propter angulum BEL notũ, nota erit proportio EB ad BL. Sed iam nota fuit proportio EB, ad ſemidiametrũ epicycli, dũ ſemidiameter eſt 5. partes 15. minut. nota fiet igitur proportio HB ad BL, ideò angulus BHL notus, quare & reliquus intrinſecus, ſcilicet, TBH datus, cuius quãtitas eſt arcus TH, qui repertus fuit 6. grad. 21. min. ſcilicet, diſtãtia Lunę ab oppoſito augis uerę epicycli.



Sed quia diſtantia eius ab auge media epicycli fuit 185. grad. 30. min. oportet igitur ut Luna ſit ultra oppoſitum augis medię

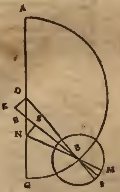
mediȩ 5.grad.30.min. Sit itaqꝫ oppoſitũ augis mediȩ epicycli pũctus M, & ſuper B M N, ducta ſit ꝑpẽdicularis E S. Erit itaqꝫ angulus E B S, 11.grad. 51. min. ideò proportio B E ad E S nota. Et ex angulo extrinſeco A E B, notus fiet reliquus intrinſecus E N B, ex quo nota fiet proportio N E ad E S, quare B E ad E N proportio dabit̃, reperta igit̃ eſt E N partium 10.18.min. qbus E A eſt 60. & in eiſdẽ D E fuit 10.partiũ,9.min. quare cõſtat pũctũ quod reſpicit ipſa diameter epicycli trãſiens, per augem mediã epicycli, & oppoſitũ eius tãtum diſtare à centro terræ, quãtum centrũ ecentrici ab eodem diſtat. Secunda cõſideratio Abrachis fuit eodem anno, ſcilicet, 197. à morte Alexandri in Rhodo die, 17. menſis Tegus decimi Aegyptiorum, 9. horis & tertia diei trãſactis. Viditqꝫ Solẽ in 11.grad. Cãcri minus 10. unius, Lunã in 29.grad. Leonis ſine diuerſitate aſpectus, ergo diſtãtia uiſi loci Lunȩ à uero Solis fuit 48.grad.6.minut. Nouẽ aũt horȩ temporales & tertia unius tunc fuerunt poſt meridiem 4. horis æqualibus. Interuallum igitur à principio Nabuchodonoſ. fuit 620. anni Aegyptij 286.dies, 4. horæ tẽporis differentijs, ſed mediocris horȩ tres & duæ tertiæ unius, ꝑ hoc Solis curſus medius numeratus eſt 12. grad. 5. min. Cancri, uerus 10.grad.min.40. Locus Lunȩ medius 27.grad.20.min. Leonis. Diſtãtia itaqꝫ medij Lunæ à uero Solis fuit 46.grad.40. min. & lõgitudo Lunæ ab auge media epicycli 333.grad.13. min. ¶ Deſcribatur ergo ſecundũ hȩc ecentricus Lunæ A B G, ſuꝑ centro D & diametro A D G, in quo centrũ terræ ſit E, & epicyclus F H T ſuper centro B, ductis lineis D B & E T B F. Longitudo uerò medij Lunȩ à medio Solis duplicata fecit 90. grad.30. min. tantus erit angulus A E B, ducaturqꝫ D K perpendicularis ſuper B E, angulus reſiduus de duobus rectis, ſcilicet, D E K notus erit, ex hoc proportiones B D ad lineas D K & K E nota fient, ergo in partibus quibus D E eſt 10. & 19.min. notȩ fient ipſȩ lineæ, & in eis D B, ſemidiameter eccentrici iam fuit 49. partiũ, 41. min. ex his nota fiet B E. Et quia diſtantia ueri loci Lunæ à uero Solis per conſiderationem fuit 48.grad.6.min. ſed diſtantia loci Lunȩ medij à uero Solis per numerationem fuit 46. partiũ, 40. min. ergo uerus motus maior eſt medio in 1. grad.26.minut. Sed linea E B eſt medij motus, ideò ſit angulus B E H 1. grad. 26.min. erit H prope augem epicycli locus Lunȩ in epicyclo. Ductis itaqꝫ B H, & linea B L, perpendiculari ſuper E H, nota erit proportio E B ad B L. Sed & nota fuit E B ad B H, quare B H ad B L, proportio nota, ideò angulus B H L notus. Sed extrinſecus F B H, æqualis eſt duobus B H L & B E L, ideò notus, ideò arcus F H, ſcilicet, diſtãtia Lunȩ ab auge uera epicycli nota, & fuit 14. grad. 43. minut. Sed diſtantia Lunæ ab auge epicycli media fuit contra motum in epicyclo 26. grad. 48. min. ſcilicet, reſiduum ultra 333. grad. 12. minut.



Sit itaq; M aux epicycli media, fiet M F, ſcilicet, diſtātia augis mediæ à uera 12. grad. 5. min. ducta aūt E S, perpendicu lari ſuper B N, ex angulo E B S noto, no ta fiet proportio B E, A E, E S. Item ex angulo E B S, & extrinſeco A E B, notus erit alter intrinſecus E N S, quare N E ad E S proportio nota, fiet igitur B E ad E N proportio data, & ita reperta eſt E N 10. partium 20. min. qualium E A eſt 60. quare uerum oſtenſum eſt quod cen- trum mundi mediet per æquidiſtātiam inter centrum ecētrici & punctum ex- tremum quod diameter epicycli tranſi ens per longitudinem longiorem & propiorem epicycli reſpicit.

Data elongatione centri epicycli ab auge ecentrici, quātus ſit arcus epicycli inter utranq; eius augem comperire. Propoſitio IX.

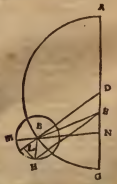
SIt in figura præcedenti angulus A E B datus, quęrimus ex hoc ar cu epicycli M F, ductis D K & N S perpendicularibus ſuper E B, propter datum angulum erit angulus D E K notus, ideò proportio D E ad E K & K D nota, ſic ex B & D K, nota erit B K, à qua ablata K S, quæ eſt dupla K E nota erit B S.



Sed S N ęqualis eſt D K, ideò ex B S & S N nota fiet B N. Ideoq; angulus N B S no- tus, cui opponitur arcus M F quæſitus. Hac uia facta eſt æquatio centri in Lu na, per cuius additionem ad argumen- tum medium, dum cētrum epicycli fue rit in medietate ecentrici A B G, aut eius ſubtractione ab eadem in altera medie tate conſurgit diſtantia Lunæ ab auge uera epicycli, quæ uocatur argumen- tum uerum.

Datis medijs motibus Lune in longitudine & di- uerſitate, & diſtantia media eius à Sole uerum lo- cum eius demonſtrare. Propoſitio X.

SIt in figura locus Lunę E B da- tus, diſtātiaq; media Lunæ à So le duplicata, ſit angulus A E B datus. Item arcus epicycli M H datus, ex his quærimus locum quē oſtendit linea E H, per præmiſſam no- ta erit linea E B, in partibus quibus B H data eſt, item arcus M F, quare arcus F H cognitus erit, ideò proportio B L ad H L data, ſimiliter B H & L B, quare nota fiet E L, ex qua & L H cognoſcetur E H, hinc angulus H E L, ergo locus quem oſtendit E H dabitur.

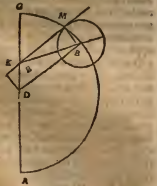


Ex hac trahitur quomodo factę ſint æ quationes argumētorum uerorum ad augem

augem ecentrici atq; oppoſitum eius, tamen E A & E G, ſumēdo loco E B quocunq; fieri poſſint ad quemlibet ſitum centri epicycli in ecentrico.

Tabulas equationū Lunæ cōplere. Prop. XI.

EX 9. huius perfectas habemus ęquationes centri, ideò quære, ęquationes argum. Luna in cōiunctione media uel oppoſitione cū Sole, ex eadem æquationes argument. Lunę centro epicyclo exiſtente in oppoſito augis ecentrici, niſi quod iam proportio Lunę à centro terrę ad centrum epicycli ad lineam, quæ eſt ſemidiameter epicycli ſit ut 60. ad 8. hinc diuerſitas circuli breuis diametri nota. Reſtat itaq; tātum min. proportionalia facere, quę ſic fiunt. Minuas per 7. huius maximam æquationem argum. per ſingulos grad. centri ſeu duplicis diſtantiæ ad ſemicirculum, & differentiam horum quæ cōtingunt in auge & oppoſito augis ecentrici cōſtitue 60. min. & ſecūdum proportionem hanc efficias reliquas differentias, ſcilicet, earum quę contingunt in auge ecentrici & alijs locis min. & factum eſt.

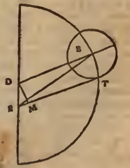


Vt in exemplo ſit diſtātia duplex 120. grad. reperietur E B 43. partes, 43. min. ſecundū quantitatē qua ſemidiameter ecentrici eſt 49. partes & 41. min. ideò angulus B E M maximę diuerſitatis tūc eſt 6. grad. 54. minut. ſed diuerſitas maxima in auge ecētrici fuit 5. grad. 1. min, & in oppoſito augis fuit 7. grad. 40. min. Differentia ergo eius quæ in auge fit & in oppoſito augis eſt 2. grad. 39. min. Sed differentia eius quę fit in auge & quę in diſtātia ab auge 120. eſt 1. grad. 53. min. Quādo itaq; 2. grad. 39. min. fiūt 60. min. tunc 1. grad 53. minut. fiunt 42. min. 2. & 36. ſecundæ.

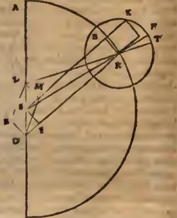
Aequationem argumenti dati hora ueræ applicationis luminariū, parum differre ab æquatione eiuſdē horæ mediæ applicationis Propoſitio XII.

POſſibile enim eſt, ut diſtātia ueræ cōiunctionis aut oppoſitionis à media ſit hora 14. ferè, q̄d accidit cum in hora medię applicationis lūminarium habeat maximā diuerſitatē ueri motus ſui à medio, & diuerſitas unius ſit addenda, & alterius diminuenda, ita ut diſtantia inter media loci amborum fiat 5. grad. 24. min. ſcilicet, aggregatum ex maxima diuerſitate Lunæ, & in tali uera applicatione oportet diſtantiam cētri epicycli Lunæ ad auge ecētrici eſſe 14 grad. 48. min. propter hoc erit differētia inter ęquationes eiuſdem argum. quæ fiunt in hoc ſitu centri epicycli & in auge ecentrici. Talis autē differentia maxima eſt Luna exiſtente in longitudinibus medijs epicycli, ſcilicet, in linea contingente epicyclum, hæc tamē differentia 2. min. nō trāſcēdit. ¶ Sit enim angulus A E B 14. grad. 48. min. & B centrum epicycli, contingens epicyclum ſit E T, erit B T ducta perpēdicularis ſuper E T, ſitq; D M, perpēdicularis ſuper B E ex angulo D E M dato nota erit proportio D E ad E M, & M D, & ex B D & D M, nota fiet B M, hinc tota B E ex E B & B T notus erit angul. B E T, quē Ptol. inuenit 5. grad. 3. minut. ſed exiſtente centro

centro epicycli in auge eccentrici repertus eſt 5. grad. 1. min. eſt igitur horū differētia 2. min. tātū quod eſt propoſitū.



¶ Preterea cū Luna in cōiūctiōe uera aut oppoſitione fuerit in auge epicycli, aut oppoſito augis medię, poſſibile eſt quod diſtantia loci medij Solis à medio Lunæ ſit ferè maxima diuerſitas Solis, quæ eſt 2. grad. 23. min. diſtabit ergo tunc centrū epicycli ab auge ecētrici 4. grad. 46. min. ferè. Sit itaque Luna ſuper oppoſitum augis epicycli medię, ductis L M & F S perpendicularibus ſuper E B ut antea, ex angulo D E M nota fiet B E & D M, & M E ſunt ęquales F S & S E, ergo ex B S & F S nota fiet B F, ideò angulus F B S notus, ſed B F ad F S, ſicut B L ad L M, item B F ad B L, ſicut B S ad B M, ideò L M & B M notę erunt in partibus, quibus B E nota fuit ex L M, & M E nota fuit E L, ideoque angulus L E M, qui repertus à Ptolem. 4. min. erit igitur tunc in applicatione uera diſtātia ueri loci Lunæ à medio 4. minut. quę in applicatione medij nulla fuiſſet. Huiuſcemodi aūt differētiam Ptolemæi nihili fecit, nō quia difficilis eſſet in his ueritatis inuentio, ſed quia parū ſenſibilis erroris ea neglecta inducere poteſt. Nam ad maximum hęc 4. min. neglecta, ad octauam unius horæ tranſire poſſunt. Sed ſæpè huiuſcemodi in eclipſibus error deprehenditur, qui euenit tum propter diuerſitatem aſpectus Lunæ in obſeruationibus obmiſſam, tū propter eius motus uariabilitatem, & per inſtrumēta nō ſatis certè uerificata.



Aduertendum tamē ſi ſemper argum. medio uſus fueris in applicationibus pro ęquato, poſſibile eſt ut aliquando in maiorem errorē incidas, uelut ſi in applicatione, uera æquatio Lunę eſſet 3. grad. minuenda à medio motu Lunę & Solis eſſet 2. grad. addenda medio eius, in tali diſtātia cētri epicycli ab auge eccentrici fieret 10. grad. Ex angulo itaq; A E B 10. grad. inuenies arcū K H, grad. 1. & ſemis ferè, ſiue faciēs opus ꝑ lineas, ſiue per tabulas, & ex angulo B E R, 3. grad. inuenies arcū K T 40 grad. ferè, ideoq; arcus H T, argumenti medij fiet 38. grad. & ſemis ferè, cū quo tanq; argum. ęquato ſi quęris ęquationē, inuenies 2. grad. 54. min. locū triū grad. iā fieret in minut. 6. quæ quaſi quintam unius horæ faciunt.

Regulæ

Regulas Ptolemæi fabricare. Propoſitio III.

TRes regulas planas ſuperficierũ parallelogramarum lõgitudinis 4. cubitorum, groſſitudinis ſufficiẽtis, ut ſine tortura manere poſſint inuenias, in dimidio latitudinis cuiuſq; recta linea ducatur, quas quidẽ lineas pręſentes in margine ſignabo A B, A D, C D E, & earum fortior A B, atq; groſſior baſi F G, quidem ſtanti horizonti infigatur perpendiculariter, ita ut in foramine B, circumuolui poſſit. In alia uerò, quę ſit A D, duæ primę cõtineant cum foraminibus more regulæ in aſtrolabio. Sint uerò A B & A D, cõiunctæ ſibi iã, ita ut A D uolui poſſit ſuper axe in A, fixo per modum cruris in circino, & longitudini A D, æqualis ſit longitudo A C.



Lõgitudo uerò regulæ tertiæ, ſcilicet, C D E ſit ęqualis lateri quadrati inſcriptibilis circulo, cuius ſemidiameter eſt A D, ſitq; C D E, coniuncta regulæ A B in C, ita ut C D E uolui ſuper axe poſſit in C fixo, & ſit regulæ C E portio E D, ęqualis lineę A C diuiſa in 60. partes æquales, de quibus habebit tota C E 84. & 51. minut. Regula autẽ C E, ſit cauata uſq; ad lineã C E, ita ut extremitas regulę ad æquitatem poſſit ſuper linea C E, lineam autem A B orthogonalẽ eſſe ad ſuperficiẽ horizontis probabitq; perpendiculi officium factum eſſẽ.

Latitudinem Lunæ maximam elicere. Propoſitio XIIII.

PTolemęus in Alexãdria, cuius latitudo ab æquinoctiali dicitur 30. grad. 57. min. obſeruauit Lunã cũ regulis dũ eſſet in principio Cancri in extremo ſuæ latitudinis uerſus ſeptentrionẽ, inuenitq; diſtãtiã Lunę à polo horizõtis 2. grad. & octauæ unius p obſeruationẽ cũ regulis, nã eleuauit regulã D A cũ pinnulis donec uidit per foramen pinnularũ Lunã, & fini D adhibuit lineã C E, & per chordã C D, reperit arcũ 2. grad. & octauæ unius. Et qa tã paruã diſtantiã habuit à zenith, & fuit polus eclipticę tũc inſuper ficie meridiei, qui erat circulus altitudinis, ſiqua fuit diuerſitas aſpectus Lunę in circulo altitudinis, ipſa fuit inſenſibilis. Ideoq; ſi 2. grad. & octaua à 30. grad. 28. min. demanẽ, remanẽt. 28. gradus 51. min. & mediũ quo excedũt maximã declinationẽ, ſcilicet, 23. grad. 51. min, & tertiã unius in qnq; grad. fere, quare cõcluſit latitudinẽ Lunæ maximã eſſe 5. grad. Cognita maxima latitudine Lunę, p eã fiẽt latitudines alię ad quãcũq; diſtãtiã eius à nodo datam p uiã qua in prima huius cõfectæ ſunt tabulæ declinationis eclipticæ.

Diuerſitatem aſpectus Lunæ in circulo altitudinis concludere. Propoſitio XV.

COnſiderauit Ptol. in 20. annorum Adriani, die 13. mẽſis Athus, q eſt tertius Aegyptiorũ, 5. horis, medietate & tertia horæ

horę æqualis à media die, uiſa tunc fuit per inſtrumentum regularum Luna diſtare à polo horizontis grad. 50. min. 55. Fuit autem cõſideratio à principio annorum Nabuchodonoſaris 882. annis Aegyptijs, 72. diebus, 5. horis, medietate & tertia unius horę temporis differẽtis, ſed ęqualis 5. horis, & tertia unius. Cum hoc tempore uerificauit loca luminarium, inuenitq; Solem medio motu 17. grad. 31. minut. Librę, uero autem motu 15. grad. 24. minut. Libræ. Lunam ſecundum medium 25. gradus 43. minut. Sagittarij. Mediam elõgationẽ Lunę à Solę 78. grad. 13. min. argum. medium 262. grad. 20. minut. argumentum latitudinis mediæ à pũcto ſeptentrionali maximę latitudinis 354. grad. 40. min. Aequatio Lunæ addenda 7. grad. 26. min. Ideò uerus locus Lunæ ſecũdum numerationem fuit 3. grad. 9. minut. Capricorni, & argumentũ uerum latitudinis 2. grad. 6. min. Ideò latitudo uera ſeptentrionalis fuit 4. grad. 59. minut. Declinatio autem ueri loci Lunæ fuit 23. grad. 49. minut. & latitudo regionis 30. grad. 78. minut. Fuit igitur uera elongatio Lunæ à polo horizontis 49. grad. 48. minut. Sed uiſa, ut dictum eſt, fuit 50. grad. 55. minut. ideò diuerſitas aſpectus in circulo altitudinis fuit 1. grad. & minuta 7.

Quanta ſit diſtantia centri Lunæ à centro terræ in partibus, quibus ſemidiameter terræ eſt una in hora dictæ obſeruationis pandere. Propoſitio XVI.

SIt in figura circulus terram deſignans A B ſuper centro K, & ſuper eodem centro circulus tranſiens per lineam & polum horizontis ſit Q D. Item circulus altitudinis, reſpectu cuius corpus terrę eſt, pũ

Lunam QD.

ctus ſit E T. Sitq; D centrum Lunæ, & linea K A G E, procedat à centro terræ per polum aſpiciẽtis A & G & E in axe horizontis, ductisq; A D T & K D H erit H uerus locus Lunæ, T autem uiſus, H T uerò diuerſitas aſpectus, E H longitudo uera Lunæ à zenith, & E T longitudo eius uiſa per inſtrumentum. Ex arcubus E H & E T datis, quęrimus proportionem lineæ D K, ad lineam A K. Fiat A F æquidiſtans lineę K H, & A L perpendicularis ſuper K B. Quia A K eſt inſenſibilis quantitatis reſpectu A T, igitur F T arcus inſenſibiliter differt ab H T arcu, & ſimili ratione arcus F A T inſenſibiliter differt à quantitate E K expoſito. Ideò neceſſe eſt ut F H, ſit inſenſibilis quantitatis reſpectu circuli E T, igitur F T arcus inſenſibiliter differt ab H T arcu.

FHT.
FH



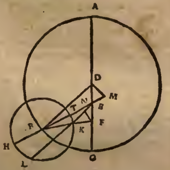
Et ſimili ratione angulus F A T inſenſibiliter differt à quantitate anguli cõſtituti in centro K, quem ſubtendit arcus F T. Ex pręmiſſa autem F T. fuit unius grad. 7. minut. dum arcus E H fuit 49. grad. 48. minut. Ideò angulus F A T, tunc fuit 1. grad. 7. minut. Cui etiam æqualis angulus A D L, ergo proportio D A ad A L, & etiam D A ad L D data. Sed D L inſenſibiliter breuior eſt D A, ergo nihil erroris ſequitur, ſi D L eius

eiuſdē quantitatis cum D A ponas. Angulus autem A K L eſt 49. grad. 48. minut. Ideò nota erit proportio K A ad A L & ad L K, quare A L & L K notę erūt, prout A K, eſt pars una, in eiſdem quo/
LT que L T nota fiet. Tota itaque D K fuit 39. partium 45. minut, qualium A K eſt una, quod erit oſtendendum facilius ſic. Quia angulus E A T per obſeruationem eſt notus, inſenſibiliter enim differt ab angulo E K T, ſi produceretur K T, & angulus A K D notus per numerationem, igitur trigonus A D K, erit notorum angulorum, quare proportio laterum eſt nota, quæ quęrebatur.

Proportionem ſemidiametrorum eccentrici & epicycli Lunæ, atque eccentricitatis ad ſemidiametrum terræ ex dicta obſeruatione inferre.

Propoſitio XVII.

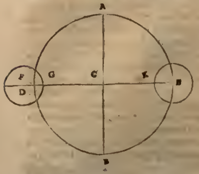
Sint in hora dictæ obſeruationis eccentricus A B G, ſuper diametro A G eunte per centrum eccentrici D, cētrum mundi E, & punctum oppoſitum F. Item epicyclus H L ſuper centro B, ita ut angulus A E B ſit duplū longitudinis medię inter Solem & Lunam, ſcilicet, 150. grad. 26 min, & locus Lunæ in epicyclo ſit L ductis lineis, ut in figura uides, oppoſitum augis epicycli medię ſit K, uerę ſit T. Ideò cum in obſeruatione dicta, argumentum Lunæ medium fuerit 262. grad. 20. minut. fiet arcus K L 82. grad. 20. minut. Cum igitur angulus A E B ſit notus, nota erit proportio E D ad D M & M E. Sed iam nota fuit B D ad D E proportio, ideò proportio B D ad D M & M E nota. Ex duabus autē B D & D M, nota fiet B M, hinc ex B N & N F nota fiet B F, ergo angulus F B N notus, & eſt arcus T K, quē reperit Ptolemæus 7. grad. 40. minut.
82. 20. Sed iam fuit K L 52. grad. 20. minut. ideoq; fuit T L arcus 90. gradus, ſic angulus E B L &c. Linea uerò B D fuit 49. partium 41. minut. dum B L erat 5. partium & 15. minut. & in eiſdem fuit E B 40. partes, 4. minut. Sic ex E B & B L inuenit E L 40. partium, 25. min. Sed iam eſt oſtenſum in præmiſſa, quod E L fuit 39. partium, 45. min. qualium ſemidiameter terræ eſt una, igitur ex dicta linearum proportione fiet D B, talium 48. partium, & 51. min. B L talium 5. partium, 10. minut. D E talium 10. partium, 9. min. qui quęrebantur. Ideoq; E A talium 59. partium ferè eſt, & E G. talium 38. partium, 43. minut.



Ex his modo facilè cognoſcentur diſtantiæ Lunæ à cētro terræ in partibus quibus ſemidiameter terræ eſt pars una, in horis applicationum Solis & Lunæ, ſimiliter in quadraturis eorū. Suadeo tamen in hoc opere, ut lineas iam ductas, ſcilicet, A E, E D, D B, B L, in his numeris teneas, ſcilicet, A E, 60000. E D 10317. D B, uel D A 49683. B L, 5250. & in his agas propter uitare fractionum multitudinem, donec in illis quātitatibus reperias E L, manebitq; quadratum D A ſemper idē, ſcilicet, 2468400489. inuēta E L, in eiſdem inuenies etiā E L in partibus, quibus E A eſt 59. & factū erit.

Quantitates diametrorum Solis & Lunæ uiſualium, & etiam umbræ in loco tranſitus Lunæ maxime remoto declarare. Propoſitio XVIII.

QVia neq; per inſtrumenta aquarum, nec per eleuationes circuli ęquinoctialis illud pręciſe ſatis reperiri poteſt, elegit adhoc duas eclipſes Lunares, quarum prima fuit in 12. die menſis Atuni Aegyptiorum, fuitq; tēpus à principio annorum Nabuchodonoſ. 126. anni, 86. dies, 17. horæ differentis, ſed æqualis 16. horæ, medietas & quarta unius. Locus Lunę medius 25. grad. 22. min. Libræ, uerus 27. grad. 5. min Librę. Argumentū Lunæ medium 340. grad. 5. min. & lōgitudo Lunę ab uno nodorū 9. grad. tertia unius, igit̄ latitudo Lunæ ſeptētrionalis fuit 48 min. & medietas unius, & fuit eclipſatum de diametro Lunę quarta fere à parte meridiei. Secūda fuit annis Nabuchodonoſ. 224. diebus 196, horis 10, & ſexta unius temporis differentis, ſed æqualis horis 9. & medietate & tertia, Sole in 18. grad. 12. minut. Cancri. Luna ſecūdum medium in 20. grad. 20. minut. Capricorni, ſecūdum uerū in 18. grad. 12. min. Argumētū Lunæ 28. grad. 54. min. Lōgitudo Lunę à nodo 7. partes, & quatuor quintę unius.

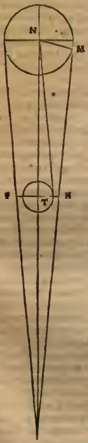


Ideoque latitudo Lunæ meridionalis 40. min. & duę tertię unius. Et fuit eclipſatum de diametro medietas à parte ſeptentrionis. ¶Ponamus itaq; in figura circulum umbræ in loco trāſitus Lunæ, eo quod in ambabus eclipſibus fuerit fere eiuſdē diſtantię à centro mūdi circulum AFB E, ſuper centro C, & uicem eclipticæ teneat ACB. In prima eclipſi Luna ſit ſuper D centro. In ſecūda ſuper E, fietq; FG, quarta diametri Lunę EK, medietas eius. Fiet igitur CD 48. min, & medietas unius, & CB 40. minut. & duæ tertię unius. Sed CE eſt æqualis CF, igitur FD erit 7. minut. & quinque ſextæ unius. Sed DF eſt quarta diametri Lunę, fiet igitur tota diameter Lunę uiſibilis uiſualis 31. minut. & tertia unius, & ſemidiameter umbræ CE 40. minut. & duæ tertiæ unius. Cum autem fecerimus proportionem KE ad CE, inuenimus quod CE cōtineat KE, bis & tres quintas eius. Et cum in pluribus alijs proportionibus inuenerimus hanc proportionem eandem manere, conuenit ut ſecundū hāc operabimur. Diametrum autem Solis uiſualē, dicit Ptolemæus per regulas ſuas inueniſſe æqualem diametro Lunę uiſuali iā reperta, uidelicet, dum Luna fuerit in maxima à terra longitudine.

Proportionem ſemidiametri terræ ad ſemidiametrum corporis Lunæ, atq; ſemidiametrum umbræ oſtendere. Propoſitio XIX.

SIt circulus ſuper N deſignās terrā, & circulus ſuper T centro deſignans Lunā in maxima ſua remotione à terra, ductaq; NT linea, & NH cōtingēte, & TH ppēdiculari ad NH, quia angulus NTH ex præmiſſa cognitus eſt, quia 15. min. & duę tertię unius, ergo proportio NT ad TH data

H data. Sed N T eſt 64. partes, 10. min. talium qualiū M N, ſemidiameter terre eſt una, ut patuit ex ante premiſſa, ergo T H nota fiet in eiſdē. Sic ex proportione H T ad T F, cognita fiet T F ſemidiameter umbræ in eiſdem partibus. Inuenit itaq; T H eſſe 17. min. 33. ſecund. & T F 45. min. 38. ſecunda.

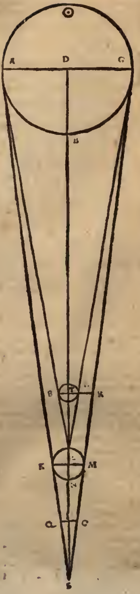


Solis diametrum, & centri eius à centro terræ diſtantiam, atq; longitudinē axis umbræ terræ in partibus, quibus ſemidiameter terræ eſt pars una maniſeſtare. Propoſitio XX.

Compertum dicit Ptolemæus quod Luna in maxima ſua remotione totum Solem tegat ſine mora. Quę res fuit ſignū eius, quod tunc ſemidiameter Solis eidem angulo ſubtenderetᷓ apud uiſum, cui ſemidiameter Lunę ſubtenditur.

¶ Sit itaq; circulus A B G ſuper cētro D, repræſentās Solem, & circulus E H ſuper T, repræſentans Lunam in ſua maxima remotione, & circulus K L M repræſentans terram ſuper centro N, & ſint N T D in linea recta. Lineæ contingentes Solem & terram ſint A K & G M, concurrentes in cono umbrę S, axis umbræ fiet N S, chordæ arcuum inclusę à contactibus, in Sole quidem ſit A D G, in terra K N M, item in Luna ſit E T H, dum N E & N H, continuate contingunt Solē quoq;. Cōſtat aūt propter longitudines Solis & Lunę à terra, q̄d tales chordæ inſenſibiliter differant à diametris ſuorum circulorum. Item ſit N F, æqualis N T & Q F C, diameter umbrę in loco tranſitus Lunæ maximæ remoto, propoſitū eſt inuenire proportionem D G ad N M. Itē D N ad N M & N S ad N M, procedat E H ad F. Quia dictum eſt quod angulus T N H ſit notus, ergo per præmiſſam proportio N T ad E T & T H ad N M eſt nota, & inuēta fuit T H 17. min. 33. ſecund. qualiū N M eſt pars una. Sed proportio T H ad F C, fuit ſicut unius ad duo & tres quintas, ideò F C nōta, & fuit 45. min. 38. ſecund, in eiſdem. Sed propterea quod N T, æqualis eſt N F, fient duæ lineæ F C & T F, ſimul ſumptę ęquales duplo N M quod facile pateret, ducta per M, æquidiſtanter & æqualiter C F, ergo F C & T F ſimiliter ſunt duę partes. Quare ablatis F C & T H, manebit H F 6. min. 49.

 ſecund.



ſecund. Sed proportio N M ad H R, eſt ſicut N G ad G H, & N G ad G H, eſt ſicut N D ad D T, quare N M ad H R, eſt ſicut N D ad D T. Ideò ſi linea N D, fuerit una pars, erit D T 56. min. 49. ſecund. & T N reſidua 3. min. 11. ſecund, ergo proportio T N ad N D nota. Ideò etiam N T ſit 64. partium, 10. minut. talium qualium N M eſt una, fiet N D 1210. partium ferè. Item N T ad T H, ſicut N D ad D G, ideò D G fiet talium 5. partium, 30. min. ferè, hinc & nota proportio D G ad T H. Item N M ad F C ſicut N S ad S F, igitur F N ad N S nota. Sic inuenta eſt N S, 265. partiũ taliũ qualium N M eſt una. Sed N F 64. partium 10. minut.

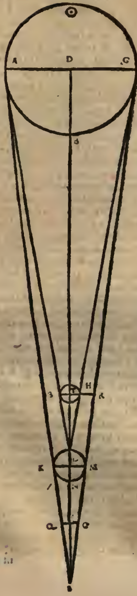
Proportiones trium corporum Solis, terræ & Lunæ ad inuicem aſſignare. Propoſitio XXI.

EX pręmiſſis habes proportiones ſemidiametrorũ ſuorum, igitur triplicatis proportionibus conſurgent proportiones corporum ſic. Cum D G ſit quarta & medietas talium qualium N M eſt una, cubi horũ ſunt 166. una quarta & octaua unius, item unũ, quare Sol centies ſexageſiesſexies eſt maior tota terra, & inſuper tres octauas eius còntinens. ¶ Præterea cum D G contineat D H, decieſocties, & quatuor quartas, cubus huius eſt 6644. & dimidium ferè. Ideò Sol maior eſt Luna ſexies millies ſexcentieſquadrageſieſquater, & inſuper continens medietatem. Item N M continet T H ter, & duas quartas ferè, huius cubus eſt 39. & quarta ferè. Ideò terra maior Luna trigeſieſnonies, & inſuper continens quartam ferè. Hę itaq; ſunt proportiones trium corporum inuentę à Ptolemæo. Sed ipſe cõſtituit Solis & Lunę diametros ſecundum uiſum eidem angulo ſubtẽdi. Luna in ſua maxima remotiõe à terra exeunte, diametro uerò Solis nullam poſuis

ſuis

fuit uariationem propter paruam eius ecētricitatē reſpectu diſtātię eius maximę. Albategni autem eclypſes à ſe obſeruatas diuerſas reperit in quantitate & tempore ab his quæ ex numeratione Ptolemæi oſtendebantur. Inquit enim ſe duas ſolares conſideraſſe. Quarum prima fuit anno ad lulcarnā 1202. qui eſt à morte Alexandri annus 1214. uera quidem coniunctio poſt dimidiū octaui decimi menſis in Aracta ciuitate per ſpacium horæ temporalis. Eclipſatumq; fuit ex Sole plus duabus tertijs ſecundum uiſum, & ſecundum numerationē fuit Sol motu medio in 20. grad. 54. min. Leonis, uero in 19. grad. 14. minut. eiuſdem. Luna medio motu. in 17. grad. 50. minut. Leonis, uero cū loco Solis. Argumentum Lunæ ęquatum 332. grad. 57. minut. Argumentum latitudinis medium 174. grad. 43. min. æquatū 167. grad. 41. min. Eclipſis autem medietas, ſcilicet, coniunctio uiſibilis, ueram coniunctionem per octauam ferè horę partem ſecuta. Eſt ergo tunc argumētum latitudinis æquatum 177. grad. 11. minut. latitudo uera 16. ſeptentrionalis, uiſa autem 6. min. meridionalis. Secundum numerationem autē Ptolemęi fieri debuit, ut eclipſatum plus eſſet medietate & quarta, & eclipſis medietas per unius horę ſpacium uiſa per inſtrumentum pręcedere. ¶ Secunda fuit anno dicto ante mediam diem 23. diei menſis Calbat, tribus horis, & duabus tertijs unius horæ æqualis in Antiochia. Eclipſatumque fuit de Sole modico plus medietate ſecundum uiſum. In Aracta uerò eclipſis medietas ante meridiem tribus horis, & dimidia unius equalis. Eclipſatumq; ibidem de Sole apparuit minus duabus tertijs eius ſecundum uiſum. Sol ſecundum numerationem ſuam fuit medio motu 7. grad. 9. min. Aquarij, uero autem in 8. grad. 37. min. Luna medio curſu in 12. grad 49. min. Aquarij. Argumentum Lunę ęquatū 126. grad. 22. minut. Argumentum latitudinis medium 173. grad. 25. min. ęquatum uerò 169. grad. 41. min. Viſibiliſq; coniunctio pręceſſit ueram per dimidium horæ, ideo tunc argumentum latitudinis æquatum 168. grad. 45. min. latitudo uera 79. min. uiſa autē 10. minut. fuit. Secundum Ptolemæi uerò numerationem Sol totus eclipſari debuit, & eclipſis medium poſt uiſam à nobis duabus horis ferè cōtingere. Conſiderauit etiam duas eclipſes Lunares. Prima fuit anno à morte Alexandri 1206. die, 23. mēſis Kemir. Eius medium fuit in Aracta poſt meridiē horis 8. & modicum plus ex horis æqualibus, & eclipſatum de diametro Lunæ modico plus medietate & tertia. Sol per numerationem fuit medio motu in 5. grad. 21. minut. Leonis, uero in 4. grad. 2. min. Medius Lunę in 8. grad. 45. minut. Aquarij. Argumentum medium 93. grad. ęquatum autem 94. grad. 10. minut. Argumentum latitudinis medium 100. grad. 49. min. æquatum uerò 186. grad. 51. minut. Latitudo Lunę meridiana 32. min. ferè. Sed ſecundum Ptolemæi numerationem eclipſari debuit medietas tertia, & octaua pars diametri. Et mediū eclipſis tempus uiſum præcedere debuit per dimidium & quartam horæ æqualis. ¶ Secunda fuit anno 1224. à morte Alexādri poſt meridiem ſecundi diei menſis Ab: horis 15. & tertia unius ferè in Antiochia. Sed in Aracta horis 15. & tertia ac quarta ferè. Eclipſatumq; fuit modico minus diametro Lunæ. Secundum numerationem Sol fuit medio motu 16. grad. 10. minut. Leonis, uero curſu autem in 14. grad. 36. minut. Medius Lunę in 19. grad. 24. minnt. Aquarij. Ar-

gumentum enim æquatum 91. grad. 5.minut. Argumentum latitudinis æquatum 185.grad.21.minut. Latitudo Lunæ 28.min. Secundum autem cõputationem Ptolemæi eclipſata eſſe debuit medietas & tertia tantum, & tempus medię eclipſis ferè per dimidiã & tertiam horæ unius pręceſſiſſe debuit. Dicitq́; in pluribus alijs eclipſibus Lunaribus & Solaribus diſſonantiam inueniſſe à numeratis, ſecundum tabulas Ptolemæi. Duas tamen iam expoſitas ſufficere uoluit ad inquirendam diuerſitatis cauſam, quod in utraq; earũ Sol fuerit prope augem ecentrici ſui, & Luna in lõgitudine media epicycli ſui, & ferè eadem latitudo Lunæ fuerit in utraq; in eandem partem. Differentia tamen latitudinum erat 3.min.50.ſecund. Sed differentia partium eclipſatarum fuit diameter octaua & medietas octauę unius quartæ. Inuenit itaq; diametrum Lunæ, eſſe tunc 33.min.20.ſecun. & ſemidiametrũ umbrę 43.min. 30.ſecun. ferè. Conſiderauit autẽ proportiones ueri motus Lunæ in hora tãtum, ad quantitatem diametri Lunę uiſualis iam inuentę, & ſecundum eandẽ proportionem ex motu Lunæ uero in hora, Luna in auge epicycli in applicationibus exiſtẽte, inuenit diametrũ Lunæ in auge epicycli. 29.minut. & dimidij. Similiter ſecundũ eandem proportionem ex motu Lunæ uero in hora, in oppoſito augis epicycli inuenit diametrum Lunę 35.min. & unius ferè, exiſtimauit enim proportionem motus Lunæ diuerſi in hora ad diametrum uiſualem, eſſe ueluti 6. ad 7. minus octaua unius, hoc eſt, 48. ad 47. Secundum hanc ubique poſuit ex motu diuerſo in hora diametri Lunę. Proportionem uerò ſemidiametri Lunæ ad ſemidiametrum umbræ, quam Ptolemæus poſuit ſeruauit, ſcilicet 5. ad 13. hoc eſt unius ad duo & tres quintas. Sic ſemidiametri umbrę in loco tranſitus Lunę longiori, minorem reperit ea quàm Ptolemæus poſuit in duobus minutis ferè & tertia unius. Diametri quoque Solis uariationem ponit. Nam in longitudine longiori dicit eſſe 31. minut. & tertia ueluti Ptolemæus. Ideò infert totum Solem à Luna non poſſe obſcurari, utroque in ſua longitudine longiori exiſtente. Conſiderauit etiam proportiones ueri motus Solis in hora, dum in longitudine longiori fuerit ad hanc ſuam diametrum & ſecũdum eam reperit diametrũ Solis in locis alijs, ex uero motu eius in hora, tenens quod motus Solis in hora ſe habeat ad diametrũ Solis, ſicut 5. ad 66. hoc eſt, ſicut unius ad 13. & quintam. quare Solis diameter in longitudine propiori fit 33. minut. & duarum tertiarum unius. Sic Solis diameter inter ſuas longitudines longiorem & propiorem diuerſificatur duabus minut. & tertia unius. Deniq; umbrę diametri propter Solis acceſſum & receſſum uariari contingit. Nam in loco tranſitus Lunæ remotiſſimo, Sole in auge ecentrici exiſtente reperit eſſe 1. grad. 17. minut. Sed Sole in auge, Luna in longitudine propiori 1. gra. 32. min. Conuenit etiam ut diameter umbrę Sole in longitudine propiori exiſtente, minor fit diametro umbrę Sole in longitudine longiori exiſtente 1. minut. 40. ſecund. Ex his igitur Albategni diſtantiam centri Solis à centro terrę, & longitudinem axis umbrę aliàs inuenit. Nam ſecundum prædicta cum Sol & Luna in maxima eorũ remotione fuerint, diameter Lunæ minor eſt diametro Solis ſecundum uiſum in uno minut. & 50. ſecund. Variatio uerò diametri Lunę ab auge epicycli ad oppoſitum eius eſt 5. minut. 50. ſe-



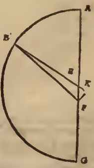
50. ſecund. Accepit igitur de 10. partibus & tertia unius, quibus diſtantia lunæ à terra uariatur ab auge epicycli ad oppoſitum, partem proportionalem ſecundum proportiones 5. minut. 50. ſecund. ad 1. minut. 50. ſecund, quæ fuit tres partes & quarta unius, quibus ablatis. 64. partibus 10. minut. ſcilicet, maxima Lunę diſtantia relinquuntur 60. partes 55. minut. Hæc erit diſtãtia Lunę à terra, cum eius diameter uiſualis eſt 31. minut, & tertia, & tunc ſemidiameter umbræ iuxta proportionem aſſignatam fiet 40. minut. 4. ſecund. Ex his ſecundum uiam præmiſſę reperta eſt N D, ſcilicet, diſtantia Solis in auge ſua 1146. partes, quibus ſemidiameter terrę eſt una, & N S, ſcilicet, longitudo axis umbrę tũc 254. partes de eadem. Item ex proportione ſemidiametri ecentrici Solis ad diſtantiam centrorum ecentrici Solis & terrę reperit, quod ecentricitas Solis 38. partes contineat, quibus ſemidiameter terrę eſt una. Ideoq́ fiet diſtãtia Solis minima 1070. partes, & media 1108. talium, & quod Luna totum Solem occultat, cum diſtantia inter ambo eorum centra, ſcilicet, linea T D 1085. uicibus ſemidiametrum terræ contineat, & his proportionibus quãtitatum diametrorum atq; diſtantiarum in eclipſibus Solaribus uiſa reſpondent, ut dixit Albategni, quo argumento concludit certas eſſe dictas proportiones.

Semidiametros Solis, Lunæ & umbræ uiſuales uia geometrica perquirere. Propoſitio XXII.

PRæſupponendæ ſunt quantitates diſtãtiarum Solis & Lunæ & ſemidiametrorum quæ contingũt in maximis eorũ diſtantijs. Primo itaq; de ſemidiametro Solis. Sit igitur diſtantia Solis maxima N D, ſemidiameter Solis D G, ducta G N,

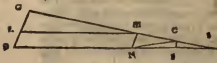
 ſitq;

ſitq́ꝫ maxima diſtantia N D, ut Albategni ponit 1146. partes, quibus N ſemidiameter terrę eſt una, & angulus D N G 15. minut. 40. 2. & quia angulus G eſt rectus, nota eſt igitur proportio N D ad D G, & fiet ut D G ſit 5. partes, 13. min. quibus N D eſt 1146. ſeu quibus ſemidiameter terrę eſt una.. Sit poſtea Sol uicinior, uolumus reperire quantitatem ſemidiametri eius uiſualis.



Id fiet poſtq́ꝫ cognoueris diſtãtiam eius à terra in partibus, quibus ſemidiameter terræ eſt una. Ideo ſit ecentricus A B G ſuper centro E, & centum terræ ſit F, angulus A E B datus fiet F B 38. partes, quibus ſemidiameter terrę eſt una, & in eiſdem eſt A E ſiue B E 1108. Fiet igitur ex proportione E F ad F K & K E nota F B, in partibus quibus ſemidiameter terrę eſt una, ſcilicet, diſtantia Solis à terra, quæ querebatur. ¶ Sit itaq́ꝫ in figura talis diſtantia N V, & ſuper V ſemidiameter Solis V X, æqualis lineæ D G. & tracta X N, ita ut angulus V X N ſit rectus, nota igiẽ erit proportio N V ad V X, quod N V ſit diſtãtia Solis iam data, & V X ſit 5. partes, 13. minut., quare angulus V N X notus. ſcilicet, quem ſubtendit ſemidiameter Solis uiſualis, quod eſt propoſitum. Nũc de ſemidiametro umbrę in loco tranſitus Lunę ſit N, ut antea centrum terrę. ſemidiameter uerò terræ ſit N M, & ſemidiameter Solis D G, G M, continuata concurrat axi umbrę M S, fietq́ꝫ conus umbrę S, ita tamen ut anguli D G M & M N S ſint recti, ſicut fit in contactu laterum umbræ. Item N F ſit diſtantia Lunæ à terra ex prioribus nota, in cuius tranſitu ſit ſemidiameter umbræ F C, orthogonalis ſuper N S, ducta linea N C quærimus quantitatem anguli C N F, quẽ ſemidiameter umbræ in loco tranſitus Lunæ ſubtendit ex N D, diſtantia Solis data, & N F diſtantia Lunæ. Fiat enim L M æquidiſtãs N D, erit D L æqualis N M, ideò L G erit partes 4. minut. 13 quibus ſemidiameter terræ eſt una. Sed G L ad L M ſicut M N ad N S, quare N S axis umbræ cognitus fiet, ideoq́ꝫ F S nota. Item ex M N & N S nota fiet S M. Verum propter inſenſibilem errorem poteris N S uti pro S M. Sed S M ad M N, ſicut S F ad F C, ideò F C nota. Similiter propter inſenſibilem errorem poteris N F ſumere loco N C, hinc ex N C & C F reperire quantitatem anguli C N F, qui quærebatur. Sic in maximis diſtantiјs Solæ & Luna exiſtentibus, fiet ſemidiameter umbræ in loco tranſitus Lunæ 40. min. 54. ſecund. & axis umbræ 271. partes 47. minut. quibus ſemidiameter terræ eſt una. Sole uerò in auge ecentrici, & Luna in oppoſito augis epicycli



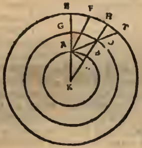


in appli

in applicatione cum Sole, fieret ſemidiameter umbræ 51. minut. 12. ſecund. Sole in auge, & Luna in longitudine media epicycli, in applicatione tamen cum Sole fit ſemidiameter umbræ 45. minut. 37. ſecunda. Item Sole in oppoſito augis ecentrici, & Luna in auge epicycli, in applicatione tamen cum Sole fit ſemidiameter umbrę 40. min. 2. ſecund. Igitur uariatio umbrę propter deſcēſum Solis ab auge ad oppoſitum augis ecentrici umbræ in quantum in loco trāſitus Lunę in auge ecētrici, & oppoſito augis epicycli exiſtē te, eſt 52. ſecund. Sed Sole in oppoſito augis ecētrici, & Luna in oppoſito augis epicycli, ſemidiameter umbrę eſt 50. min. 28. ſecun. fit ergo propter deſcenſum Solis ab auge ad oppoſitum eius uariatio umbrę in loco tranſitus Lunæ exiſtētis in minima diſtātia eclipſali 54. ſecun. Pro ſemidiametris Lunæ fiat opus, ſicut factū eſt pro ſemidiametro Solis. Suppoſita enim ſemidiametro uiſibili eius in maxima diſtātia 14. min. 45. ſecund. fiet in prima figura huius angulus D N G tātus, ergo proportio N D ad G D nota. Sic dum N D eſt 64. partes, 10. min. erit D G 16. min. 30. ſecun. Et cū Luna habuerit diſtantiam minimā, ſcilicet, 33. partiū, & ſemidiæ, quod accidit in oppoſito augis ecētrici & epicycli ex N V & V X, quæ eſt æqualis D G, reperies angulum V N X eſſe 18. min. 11. ſecund. Sed mirum eſt, quod in quadratura Luna in oppoſito augis epicycli exiſtente non tanta appareat, cū tamē ſi integra luceret, quadrupla oportet apparere ad magnitudinem ſuā, quæ apparet in oppoſitione, cum fuerit in auge epicycli. Habēt & alij modū aliū, ſemidiametros Lunę & umbrę ex eis quę in auge & in oppoſito per obſeruationē repertę ſunt inueniendi, de quo dicet in ſexta ſexti.

Ex data Solis aut Lunæ à centro terræ diſtātia, & elongatione eius à polo horizontis, diuerſitatem aſpectus in circulo altitudinis inueſtigare. *Propoſitio.* XXIII.

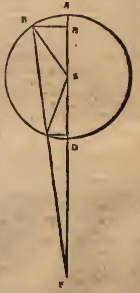
Repetatur figura 16. huius ex angulo G K D, & diſtantia K D quęrimus arcum H T. Nota enim erit proportio A K ad A L & L K, ideoq́ D L nota fiet, quæ ſi uice D A ſumeretur, nihil ſenſibilis erroris fiet, hinc ex A D & A L notus erit angulus L D A, qui eſt æqualis angulo D A F. Sed ipſe inſenſibiliter differt ab angulo, quem F T ſubtendit in centro K, ergo F T arcus notus erit, & propter inſenſibilem quantitatem A K, reſpectu E K F T, inſenſibiliter excedit H T, igitur H T notus, qui quærebatur.



Tabulas diuerſitatum aſpectuum in circulo altitudinis fabricare. *Propoſitio* XXIIII.

Ptolemæus in conſtituendo tabulas huiuſmodi, primo ſuppoſuit ſoli eandem diſtantiam à terra, ſcilicet, 1210. partes quibus ſemidiameter terrę eſt una. Huius quantitatis poſuit D K ubiq́, & reperit cum angulus G K D eſt 90. grad. arcū H T 2. min. 51. ſecund. ¶ Deinde fecit pro Luna

Luna diuerſitates aſpectus in circulo latitudinis quatuor terminorum. Primi termini ſunt Luna in auge ecentrici & epicycli exiſtēte, tunc reperit maximam 53. min. 34. ſecund. Sed ſecundi termini ſunt Luna in auge ecentrici & oppoſito augis epicycli exiſtente, tūc reperit maximam 1. grad. 3. minut. 51. ſecund. Tertij termini ſunt Luna in oppoſito augis ecentrici & auge epicycli exiſtente, tunc maxima fuit 1. grad. 19. min. Quarti termini ſunt Luna in oppoſito augis ecētrici & epicycli exiſtēte, tūcq; fuit omnium maxima 1. grad. 43. min. K D. in in primo termino fuit 64. partes 10. min. In ſecundo habet 53. partes, 50. min. In tertio 34. partes, 53. min. In quarto 33. partes, 33. min. Deinde quoq; ut ex his cognoſci poſſit diuerſitas aſpectus in circulo altitudinis, Luna extra hos quatuor terminos exiſtēte, ſubtili proceſſit cōpēdio. Et primo quaſi centrum epicycli Lunæ ſit in auge ecētrici, ut in figura E F ſit 60. partes, quibus E A ſemidiameter epicycli eſt 5. partes, & 15 minut. Sit diſtātia Lunæ ab auge epicycli, ſcilicet, A B 60. grad. aut alius arcus, erit igitur proportio E B ad B H, & H E nota propter angulum H rectum & arcum A B notū ex F H, & H B nota fiet F B. Exceſſus igitur F A ſuper F B, eſt duę partes, 30. minuta notus. Sed tota A D eſt decem partes, 30. min. Si itaq; tota A D fieret 60. min. proportionalium, fieret in hoc loco exceſſus F A, ſuper F B 14. min. ferè, hæc minut. proportionalia ſcribantur in directo 30. grad. quod poſtea cū centrum epicycli fuerit in auge ecentrici, & Luna intra augem epicycli & oppoſitum eius, intrabimus tabulā cum argumento dimidiato, & ſecundum proportionem minutorum proportionalium in primum & ſecundum terminū ad 60. ſumemus partem proportionalē de differentia primi & ſecundi termini diuerſitatum, & eam addemus diuerſitati aſpectus termini primi, & proueniet nobis diuerſitas aſpectus ad locū Lunę in epicyclo quęſita. Similiter fient minut. proportionalia inter tertium & quartum terminum, quaſi centrum epicycli E ſit in oppoſito augis ecentrici, & tunc F E ad E A proportio erit ut 60. ad 8. & ita ſumpto A B 60. grad. fiet exceſſus F A ſuper F B, tres partes, 37. min. Sed A D eſt 16. quæ ſi fiant 60. minut. proportionalia, fiet exceſſus propoſitus 13. min. 33. ſecundæ, quę loco ſuo ſcribantur.

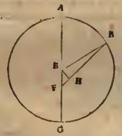


Et cum centrum epicycli fuerit in oppoſito augis ecētrici, & Luna inter augem & oppoſitum augis epicycli, intrabimus cum argumento dimidiato, & ſecundum proportiones minut.

propor-

proportionalium tertij & quarti termini ad 60. ſumemus partem proportionalem de differentia diuerſitatum aſpectuum tertij & quarti termini, & eam addemus diuerſitati aſpectus termini tertij, & exibit diuerſitas aſpectus ad locum Lunę in epicyclo quæſita.

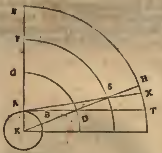
¶ Sit præterea eccentricus A B G ſuper centro E, & centrum terræ ſit F, locus epicycli ſit B, angulus A F B 60. grad, qui ſit dum elongatio Lunæ à Sole media ſit 30. grad. Fiet igitur F A 60. & F B 54. partes 3. min. F G 39. partes, 22. min. exceſſus F A ſuper F G 20. partes, 38. min. exceſſus F A ſuper F B 5. partes, 57. min. Si igitur 20. partes, 38. min. fient 60. min. proportionalia, fiet exceſſus F A ſuper F B 17. min. 14. ſecun. quę in directo 30. grad. ſcribantur in tabula minutorum proportionaliũ, & ſic per ſecta ſunt triplicia minuta proportionalia poſt quatuor terminorum diuerſitates.



Quotiens itaq; Luna non fuerit in auge ecētrici uel epicycli, ęquabis primo diuerſitatē aſpectus eius per primũ & ſecundum modos, deinde per tertiũ & quartũ terminũ, & differentia harũ nota, intrabis tabulã cũ elongatione media Solis & Lunę, & accipias ultima minuta proportionalia, ſecundũ quorum proportionem ad 60. accipe partem proportionalem de differentia notata, quam adde diuerſitati aſpectus ęquatę ex primo & ſecundo termino, & prouenit diuerſitas aſpectus Lunæ in circulo altitudinis quęſita ad locum Lunæ in ecentrico & epicyclo.

Diuerſitatem aſpectus Lunæ ad Solem in circulo altitudinis conſiderare. Propoſitio XXXV.

INquire ex præmiſſis utriſq; diuerſitatem aſpectus ſeorſum poſt Solis diuerſitatem aſpectus, aufer à Lunę diuerſitatem aſpectus, & manebit quęſitum, ueluti in figura uides. Nota quia diſtantia maxima Solis ſecũdum Ptolemæum fuit 1210. ſed ſecundum Albategni fuit 1146. harum differentia eſt 64. quæ ſunt ferè decima nona pars diſtantiæ Solis ſecundum Ptolemæum. Ideò ſi quæris ex tabulis Ptolemæi uolens diuerſitatē aſpectus Solis rectificare, adde ſuper eam decimamnonã ſui partē, ſic maxima diuerſitas aſpectus Solis exiſtente in auge ſui ecentrici fieret trium minutorum.

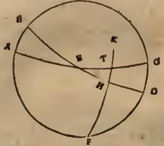


Item quia Sole exiſtēte in oppoſito augis ecentrici, diuerſitas aſpectus maxima eſt 3. min. 13. ſecund. Ideò pro alijs locis ecentrici Solis cũm argumento Solis iubet intrandum Albategni tabulam æquationum Lunæ pro minutis

nutis proportionalibus,& ſecundum eorum ad 60. proportionem de illis 13. ſecundis, accipere partem proportionalem addendam uerum, id prope uerum eſſet, melius eſt igitur ſecundum ante præmiſſam agere, & fiet opus certius.

Diuerſitatem aſpectus Lunæ aut Solis in longitudine & latitudine, dum Luna ſub ecliptica fuerit ſecernere. Propoſitio XXVI.

SIt medietas eclipticæ A E G, in qua locus Lunę aut Solis ſit E, ita ut E A ſit quarta, ſimiliter E G quarta, medietas integri circuli altitudinis ſit B E D, ita quoque ut E B ſit quarta, & B D quarta. Circulus trãſiens per polos amborum horum ſit A B G D, in quo polus eclipticę ſit F, diuerſitas aſpectus Lunę aut Solis in circulo altitudinis ſit E H, per H ueniat à polo eclipticæ circulus magnus F H T K, propoſitum eſt ex arcu E H, & quantitate anguli B E T, ſecernere arcũ H T, diuerſitatem aſpectus in latitudine & arcum E T, diuerſitatem aſpectus eius in lõgitudine, ex angulo B E T noſcetur reſiduus, ſcilicet, A E B, cuius quantitas eſt arcus A B, igitur A B notus.

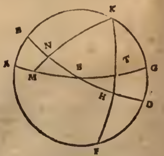


Proportio uerò ſinus A B ad ſinum A F, eſt compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus B E ad ſinum E H, & proportione ſinus H T, ad ſinum T F, A F autem B E & T F ſunt quartæ, & B A & E H dati, igitur H T notus fiet.

Correlarium.

Proportio ſinus totius ad ſinum anguli ex concurſu circuli altitudinis & eclipticæ, eſt ſicut proportio ſinus diuerſitatis aſpectus in circulo altitudinis, ad ſinum diuerſitatis aſpectus in latitudine.

¶ Conſtituo deinde H polum circuli magni, cuius proportio ſit K N M, ſientq́ H K & H N quartę, & propter angulos T & K rectos, K N M, & T E M, procedent per polos circuli F H K. Ideò polus eius eſt M, & hinc K M & T M ſiunt quartæ, quæremus primo quãtitatem arcus K N, qui eſt quantitas anguli T H E, ſi libet, quia proportio ſinus H T ad ſinum T K cõponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus H E ad ſinum K N, & proportione ſinus N M, ad ſinum M K. Sed H T K, H E, K N, & M K, noti ſunt, iam ergo notus erit M N, quare & complementum eius N K cognitum fiet, quod quærebatur.



Nota tamen quod ſi angulus A E B de matur à recto, manebit angulus ferè æqualis angulo E H T, quem ſi ſumpſeris loco anguli E H T, nulla ſenſibilis diuerſitas in eclipſibus prouenit. Nũc

quæramus

quęramus quantitatem arcus E T, quia proportio ſinus M K ad ſinum K N, cōponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus E H ad ſinum H N.

Correlarium.

Proportio ſinus totius ad ſinum anguli ex concurſu altitudinis & circuli uenientis à polo eclipticæ per locum uiſum, eſt ſicut proportio ſinus diuerſitatis aſpectus à circulo altitudinis ad ſinum diuerſitatis aſpectus in longitudine.

¶ Sed ſi libeat inuenire E T, abſq; notitia anguli E H T, ſed ſolum per arcus E H, H T iā notos, quia proportio ſinus K, ad ſinum K T cōponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus H N ad ſinum N E, & proportione ſinus E M ad ſinum M T.

Correlarium.

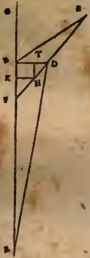
Proportio ſinus complementi diuerſitatis aſpectus in latitudine ad ſinum totum, eſt ſicut proportio ſinus complementi diuerſitatis aſpectus in circulo altitudinis, ad ſinum complementi diuerſitatis aſpectus in longitudine.

¶ Nota etiā quod angulus T E H uocatur angulus latitudinis, quia ei opponitur diuerſitas aſpectus in latitudine. Angulus autem E H T, uocatur angulus longitudinis, quia ei opponitur diuerſitas aſpectus in longitudine.

Cuius rei inquiſitionem præcedere oporteat, cum Luna latitudinem ab ecliptica habuerit.

Propoſitio XXVII.

Sit portio eclipticę A B G, portioque circuli decliuis Lunæ A D, ut A ſit nodus, D uerò locus Lunę in circulo decliui, à puncto D ſit orthogonalis ſuper eclipticam D B, à polo horizontis E ueniant portiones circulorum altitudinum E B, E D, H F, ſitq; D H diuerſitas aſpectus Lunæ in circulo altitudinum, ut locus eius uiſus in eodem circulo ſit H, ab H cadant duæ portiones, H K quidem perpēdicularis ſuper A B, & H T perpendicularis ſuper D B. Sic longitudo Lunæ à nodo uera erit A B uiſa A K, diuerſitas aſpectus in latitudine, arcus D T in longitudine, H T ſecundum K B. Quærendi igitur ſunt arcus D H, H T & D T, nobis uerò ex præmiſſis non conſtat arcus E D, ſed notus eſt arcus E B. Ideoque ſi uolumus ſcire arcum D H, opus eſt ſcire prius arcum E D, loco arcus C B.



Item ſi ex arcu D H cupiamus ſcire arcus H T & T D, opus eſt ſcire angulum E F G, qui ſine ſenſibili differentia ęqualis eſt angulo D H T, hic uerò ex pręmiſſis nondum notus eſt, ſed tantum angulus E B G notus fuit, quare ad cognitionem arcuū D H H T, & T D, oportet præcognoſcere arcum E D, & angulum E F G, quod eſt intentum.

Quando circulus altitudinis orthogonaliter eclipticæ inſiſtat, arcum inter polum horizontis & Lunam. Item angulum ex concurſu huius circuli altitudinis & eclipticæ oſtendere. Propoſitio XXVIII.

SIt proportio eclipticę A B G, portioq́ circuli altitudinis F D B E, incidentis ſuper eclipticam ad angulos rectos, & tunc idem fiet etiam circulus longitudinis loci Lunæ, & ſit D uel E locus Lunæ, palā tunc eſt, quod nulla eſt diuerſitas aſpectus in longitudine, propterea quod circulus altitudinis per polos zodiaci tranſeat. Sit autē F polus horizontis, quia iam notus eſt arcus F B ex præmiſſis, & data latitudo Lunę B D uel B E, ideoq́ue arcus F D aut F E, notificent qui quęruntur.



Palam etiam eſt quod anguli apud puncta D & E, ex circulo altitudinis & circulo decliui Lunę prouenientes, inſenſibiliter à rectis differūt, propter modicam latitudinem in clipſibus, ideò nihil diuerſitatis ſequeretur, ſi pro eis recti ſumerentur.

Quando circulus altitudinis cū ecliptica unus fuerit, arcus & angulos propoſitos determinare. Propoſitio XXIX.

SIt eclipticę & circuli altitudinis portio una A B G, in qua polus horizontis, A portio circuli longitudinis loci Lunæ orthogonaliter eclipticę inſiſtens ſit D B E. Latitudo Lunę ſit D B uel B E, ductis arcubus A D & A E, quærimus quantitatem arcuum A D & A E, & angulorum B A D & B A E. In his utitur Ptolemæus arcubus ut lineis rectis, propter diuerſitatis paruitatem.

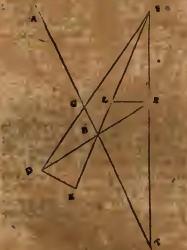


Sic cum anguli A D B ſint recti, ex arcubus A B & B D, & B E datis, per penultimam primi reperit quantitatem arcuū A D & A E, hinc tanquàm in triangulis orthogonijs rectilineis quantitates angulorum B A D & B A E, qui quęrebant.

Cum autem circulus altitudinis ſuper eclipticam obliquè inciderit, arcus & angulos dictos uerificare. Propoſitio XXX.

SIt enim portio eclipticæ A B T, cui arcus altitudinis F B K obliquè incidat, ſitq́ F polus horizontis, circulus longitudinis loci Lunę ſit D B E, quem oportet orthogonaliter eclipticā ſecare, ſitq́ Luna in D uel F, ductis arcubus F G D, & F E T ex arcu F B, & angulo F B A, & latitudine Lunę B D uel B E, quęrimus arcum F D uel F E, & angulum F G A uel F T A, ducamus D K & E L perpendiculares arcus ſuper F B K. Vtrum iterū arcubus tanq́

bus tanq̃ lineis rectis propter diuerſitatem inſenſibilem. Ex angulo F B A dato, & recto E B A notus erit angulus E B L, aut D B K. Ideoq̃ proportio E B ad E L, & L B data. Similiter proportio B D ad D K, & K D data. Et cum latitudines B E B D datę ſint, ideò arcus D K, K B E L & L B dati, itaq̃ ex F K & K D ſcietur tanquàm in lineis rectis arcus F D. Similiter ex F L & L E ſcietur F E, quare ex proportione laterum triangulorũ anguli D F K & E F L noti fient. Sed D F K, eſt differentia qua angulus F T B, minor eſt angulo A B F, igitur anguli A G F, & A T F noti fient, qui quærebantur. Sic Ptolemęus poſito arcu F B 45. grad. & angulo A B F 30. grad.



Item latitudinibus Lunæ, ſcilicet, B E 5. grad. ſimiliter B D 5. grad. inuenit angulum B F T 5. grad. & 4 quintas unius, & angulum B F D 5. grad. & ſextam unius. Sic angulus A T F 24. grad. & quinta unius, & angulus A G F, 35. grad. & ſexta unius. Arcus autem F E repertus eſt ab eo 42. partes, & 54. minut. & arcus F D 47. grad. 54. minut. Item maxima differentia, quæ eſſe poteſt in diuerſitate aſpectus in latitudine propter Lunæ latitudinẽ, contingit Luna in 90. grad. ab aſcendente poſita, quia tunc nulla erit diuerſitas aſpectus in lõgitudine. Et cum Luna 5. grad. habuerit latitudinem, maxima differentia diuerſitatum aſpectuum, quæ propter hoc accidere poteſt, eſt 10. minut. ferè. Sed cum latitudo Lunę in eclipſi Solari maxima fuerit, quæ gradus unius & medietas ferè eſt, maxima differentia diuerſitatũ aſpectus, quæ propter ea fit, eſt minuti unius, & medietas unius, quod tamen rariſſimè contingit.

Arcum inter polum horizontis & Lunam in latitudine ab ecliptica exiſtentem certius demonſtrare.
Propoſitio XXXI.

Meridianus ſit A B G D, medietas eclipticæ A T R G, A quidem pũctus in medio cœli, R punctus orientis, medietas horizontis B H K, R D polus horizõtis, F locus longitudinis Lunæ in ecliptica, arcus circuli lõgitudinis T O L X.



Latitudo Lunæ T O, duo arcus circuli altitudinum F T H, & F O K ex datis arcubus A F, F T & T O, propoſitum eſt reperire arcũ F O. Nam propter punctũ cœlum medians notum, notus erit angulus F A T, hinc ex arcu F T, & angulo F A T, item arcu A F notus erit angulus A T F. Item ſit F L, perpendicularis ſuper T X, in triangulo F T L, angulus F T L eſt complementum anguli A T F ideò notum, quare ex ſinu toto & ſinu arcus F T, item ſinu anguli F T L notus fiet arcus F L, item ex complemẽto F L ſinu toto, & complemẽto F T, reperies complementum T L, quare T L datus, ideoq; & O L notus. Hinc in triangulo F L O ex ſinu toto, & ſinu complementi O L, & ſinu complementi F L, notum fiet complementum F O, quod eſt K O, igitur F O notus arcus qui quærebatur. Hæc omnia ex ſcientia triangulorum ſphæralium.

Diuerſitatem quoque aſpectus in longitudine & latitudine ueracius tunc diſcernere. Propoſitio XXXII.

Sit medietas meridiani B A F D, in qua polus horizontis ſit F. Item medietas horizontis B E D, & portio eclipticæ A T K E, in qua locus longitudinis Lunæ ſit T, portio circuli longitudinis ut in præmiſſa T O L X, ſitq; X polus eclipticæ, latitudo Lunæ T O, arcus circulorum altitudinũ F T, F O N, diuerſitas aſpectus in circulo altitudinis ſit O N, arcus à polo eclipticæ ueniens ad locum uiſum Lunæ N, ſit X I N. Item arcus N Q, orthogonaliter ueniat ſuper O T Q, propoſitum eſt ex arcu O N, reperire arcus N Q, & Q O, ex præmiſſa notus fuit arcus F L, hinc ex angulo recto & arcubus F O & F L, inuenies quantitatem anguli F O L, ſeu Q O N, hinc ex ſinu toto & angulo Q O N & arcu O N, reperies arcum N Q, quem de certo ſcimus inſenſibiliter differre ab arcu I. Item complementum anguli Q O N inſenſibiliter quoque differt ab angulo Q N O, hinc igitur ex ſinu toto & angulo Q N O, arcu quoq; O N, ſciemus arcum O Q.



Sed latitudo Lunæ T O nota eſt, ideoq; T Q notus, quiq; inſenſibiliter differt ab arcu I N, qui eſt latitudo Lunæ uiſa. Sed dico tibi, hac præciſiõe nihil opus eſſe, ſed ſi angulum A T F, & angulum T F L tenueris pro angulis Q N F & F O L, nihil unq; ſenſibilis differentiæ propterea inuenies. Ideò tamen hæc adducta ſunt, ut ſcires uiam eſſe qua omnia cum præciſione poſſent inueniri.

Libri quinti Epitomatis finis.

CLAVD.

CL· PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO DVORVM Luminarium Coniunctionem & Oppoſitionem: Item utriuſq; eclipſim cum modis ſuarum uariabilitatum, lucidiſſimè explanat.

Liber VI.

Quo pacto tempus & locus mediæ coniunctionis luminarium reperiatur. *Propoſitio* I.

EXemplum Ptolemæi, quo primã mediam coniunctionẽ in annis Nabuchodonoſaris extraxit. Ex eis quę præmiſſa ſunt in ſuperioribus Libris, habuit quod in meridie primæ diei menſis Thus, quo fuit principium annorum Nabuchodonoſaris, Locus Solis medius fuit. 45. minut. principij Piſcium. Media elongatio Lunæ à Sole 70. grad. 37. min. Argumentum Solis, quod uocauit medij loci Solis ab auge ſui diſtãtiam, fuit 265. grad. 15. minut. Argumẽtũ mediũ Lunę 268. grad. 49. min. Et diſtantia medij loci Lunæ à pũcto circuli decliuis maximè ſeptentrionali, quam uocamus argumentum latitudinis Lunæ mediũ, fuit 354. grad. 15. minut. Diuiſit igitur elongationem mediam à Sole per elongationem huiuſmodi, quę fit in uno die, & prodierunt quinq; dies 47. min. & 33. ſecunda unius diei. Fuit igitur ante meridiẽ primi diei menſis Thus per 5. dies, & ſua cum proxima, quæ pręceſſit, media Luminarium coniunctio. Sed menſis Lunaris, hoc eſt tempus ab una coniunctione media ad proximam, habuit 29. dies, 31. minut. 50. ſecunda unius diei. Igitur à meridie primi diei mẽſis Thus per 23. dies, 44. minut. & 17. ſecunda unius diei, fuit proxima ſequens media Luminarium cõiunctio. Oportuit itaque eam fuiſſe uigeſima quarta die menſis Thus, poſt meridiem minutis 44. ſecundis. 17. ¶ Præterea addidit radicibus pręfatis medios motus Solis, argumenti Lunę, & argumenti latitudinis Lunæ in diebus 23. minutis 44. ſecundis 17. & exibant in prædicta media coniunctione locus medius luminarium 24. grad. 8. minut. 50. ſecun. Piſcium. Argumentum Solis 288. grad. grad. 38. minut. 50. ſecund. Argumentum Lunæ medium 218. grad. 57. min. 15. ſecund. Argumentum latitudinis Lunę medium à puncto maximè ſeptẽtrionali computando 308. grad. 17. minut. 21. ſecunda. Ad ſimilitudinem huius exempli in cæteris agas.

De tabulis coniunctionum & oppoſitionum luminarium differere. *Propoſitio* II.

FAbricauit Ptolemæus tabulas deſeruientes huic negotio ſuper meridianum Alexãdriæ, & annos principij Nabuchodonoſaris. In differẽtia prima poſuit annos collectos & currentes per 25. ita ut in prima linea poneret annum primum Nabuchodonoſaris, & in directo eius tempus primæ coniunctionis medię, ſcilicet, dies menſis Thus 24. minuta 44. ſecunda 17. Item argumenta Solis, Lunæ, & latitudinis Lunæ media, quę in præmiſſa reperta fuerunt. In ſecunda uerò linea poſuit annum uiceſi

 mum

mum ſextum Nabuchodonoſaris, & in directo huius numeri tēpus, ſcilicet, dies, & minuta menſis Thus, quo fuit coniunctio prima media, & argumenta Solis, & Lunæ, & latitudinis Lunæ hoc ingenio conſiderauit, quod in omnibus uigintiquinque annis Aegyptijs in tempore anticiparentur coniūctiones mediç in 2.min.47.ſecun. & 5. tertijs dici. Ideò per huius numeri ſubtractionem perfecit areā temporis primę cōiunctionis uſq; 1101. annum Nabuchodonoſaris. In hoc uerò tempore motus Solis medius ultra integras reuolutiones fuit 353. grad. 52. min. 34. ſecun. 13. tertia. Argumentum Lunæ medium 57. grad. 21. min. 44. ſecun. 1. tertia, & argumentum medium latitudinis Lunæ 117. grad. 12. min. 49. ſecunda 54. tertia. Per horum motum additiones ad primas radices perfecit totam differentiam primam, quæ eſt coniunctionum mediarum in annis collectis. Ad ſimilitudinem huius poſuit differentiam ſecundam, quæ eſt oppoſitionum mediarū. Dixit enim mediū menſem Lunarem eſſe 14. dies. 45. min. 55. ſecun. motūq; Solis medium in hoc tēpore 14. grad. 33. min. 12. ſecun. Argumentum Lunæ medium 192. grad. 54. minut. 30. ſecun. Argumentum latitudinis medium 195. grad. 20. min. 6. ſecun. Id diminutum ex radicibus primę cōiunctionis primi anni Nabuchodonoſaris, reliquit radices primæ oppoſitionis medię eiuſdē anni Nabuchodonoſaris, quibus habitis cōtinuauit eas quoq;, ſicut radices coniunctionū ad 1101. annū Nabuchodonoſaris. Deinde perfecit differentiam tertiam, quæ eſt coniunctionū & oppoſitionum in annis expanſis. Cōſiderauit enim exceſſum 13. Lunationum ſuper 365. dies, & fuit 18. dies, 53. min. 51. ſecun. 48. tertia. Item in hoc tempore 13. Lunationū motus Solis medius 18. grad. 22. min. 59. ſecund. 14. tertia. Argumenti Lunæ medij 335. grad. 37. minut. 12. ſecun. 51. tertia. Conſiderauit etiam ſpacium duodecim Lunationum, quod fuit 354. dies, 24. min. 1. ſecund. 40. tertia. Et in hoc tempore motum Solis 349. grad. 16. minut. 36. ſecund. 16. tertia. Argumentum Lunæ 309. grad. 48. minut. 1. ſecund. 53. tertia. Argumentum latitudinis medium 8. grad. 2. minut. 49. ſecund. 42. tertia. Ex his perfecit tabulā annorum expanſorum annos 25. Aliquando quidem addendo numeris poſitis in prima linea duodecim lunationes cū motibus ſuis, & inde abijciēdo 365. dies. Aliquando exceſſum tredecim Lunationum dictum cum motibus ſuis, tunc quidem duodecim Lunationes cum uidit, ſi exceſſum dictum addidiſſet, plus una Lunationa proueniſſet. Tandem tabulam menſium poſuit, quam ad 12. extendit. Vna enim Lunatio fuit 29. dies, 31. min. 50. ſecund. 4. tertia 20. quarta. In hoc tēpore motus Solis medius 29. grad. 6. minut. 23. ſecund. 1. tertia. Argumētum Lunę 25. grad. 49. minut. 0. ſecūda, 8. tertia. Argumentum latitudinis 30. grad. 40. minut. 14. ſecund. 9. tertia. Ex his complet tabulam menſium uia additionis.

Vſum talium tabularum depromere. Propoſitio III.

CVm annis currentibus à principio Nabuchodonoſaris intra tabulas, quod ſi precìſe in ſe inueneris numerū eorū in annis collectis, in directo eorum habebis coniunctionem & oppoſitionē mediam in primo menſe, ſcilicet, Thus, atq; motum argumenti Solis medij, & argumenti Lunæ, & argumenti latitudinis Lunę ad eandem. Si uerè ſuperſunt anni ultra collectos proxime minores

bores in tabula repertos, cum eis intra tabulam annorum expanſorũ, & quæ in directo eorum inueneris, iunge cum eis quæ cum collectis annis accepiſti, quodlibet quidem ſub ſuo genere, & cõſurget cõiunctio uel oppoſitio me/dia, cõputãdo tempus à principio menſis Thus, & motus dicti ad eandem. Deinde per additionem poſitorum in tabula menſium habebis quamcunq; uoles coniunctionem ſequentem aut oppoſitionem.

Superationem ueram Lunæ in hora conſiderare. Propoſitio IIII.

SCire præoportet ueros motus Solis & Lunę in hora, id communiter quęritur, & certior eſt uia equandi Solem & Lunã ad principiũ talis horę, item ad finẽ eiuſdem, tunc differentia motuum erit motus in hora quæſitus. Facilius ſic, & habebis ratione cõpoſitionis tabulæ motus uerí in hora. Conſidera æquationẽ argumenti Solis ad tempus pro quo cupis habere motum Solis uerũ in hora, huius æquationis argumenti proximo uno gradu, maioris differentiã nota, de qua ſume partem proportionalem ſecũdum proportionem 2. min. & 28. ſecũdorum ad 60. min. quam deme à 2. min. 28. ſecundis, ſi argumẽtum Solis minus ſit 93 grad, uel adde eiſdem, ſi plus, uſq; ad 180. grad. & exibit uerus motus Solis in hora. Sic cõpones tabulam ad ſemicirculum. Ratio eſt, quia argumentum Solis augetur in una hora per 2. min. 28. ſecun. ¶ Item ſimiliter fiat in Luna. Conſidera æquationem argumenti Lunæ dari, item æquationem argumenti uno gradu maioris, de differentia harũ ſume partem proportionalẽ ſecundũ proportionẽ 41. min. 49. ſecun. ad 60. min. hãc ſubtrahe à 32. min. & 56. ſecundis, ſi argumentum fuit minus 45. grad. aut adde ſi maior 45. grad. ad 180. ſic compones tabulam ad ſemicirculum. Ratio, quia argumentum Lunæ uerum poſt unam horã à cõiunctione media uel ante differt ab argumento medio in hora coniunctionis mediæ per motũ argumenti medíj in hora, & æquationem centri quę unæ horę correſpõdet 41. min. 49. ſecund, æquationes etiam Lunæ creſcunt uſq; ad 35. grad. argumenti, poſt ad ſemicirculum decreſcunt. Habitis motibus ueris Solis & Lunę in hora, aufer motum Solis de motu Lunę, & remanebit ſuperatio quęſita.

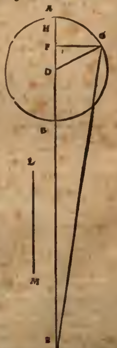
Veram applicationem luminarium & locum dinumerare. Propoſitio V.

EX ante premiſſa primũ mediã applicationẽ cognoſcas cũ argumẽtis Solis & Lunæ, ex quibus ſecundum doctrinas ſuperiores uera loca luminarium deprehẽdas. Quod ſi cõcordia fuerit, tẽpus medię applicatiõis eſt tempus uerę. Si diſcordia, differentia eorũ nota, huic, ut Ptolem. adde ſuã duodecimã, quod tã tum interea ferè Sol moueaẽ, & totum diuide per motũ uerũ Lunę in hora repertũ p premiſſam. Vel melius, differẽtiã eorũ ſimplicẽ diuide per ſuperationem uerã Lunę in hora, & tẽpus quod ſic proueniet, eſt diſtãtia inter uerã & mediam applicationem. Sequetur autem uera mediã, ſi locus Solis præceſſit locum Lunæ. Si uerò locus Lunæ preceſſit Solem, tũc per dictũ tẽpus ex diuiſione proueniẽs, ſecuta fuit media uerã, hinc motus Solis in hora ductus in tẽpus diſtãtiæ inter uerã & mediam applicationẽ, producet uerum motũ Solis in dicto tẽpore, per quem noſcetur locus applicationis uerę. Verum quia id opus aliquando non ſufficit, licet ſit prope uerum, ideoq; oportebit æquare ad hoc tempus ſic inuentum

ſoca luminariũ ſecundario, & ſi reperi eſt cõcordia, ſatis Si diſcordia, opus eſt iterũ more priori tẽpus uerum elicere.

Duabus eclipſibus quibus Luna fuit prope longitudinem propiorem epicycli, ſemidiametros umbræ & Lunæ elicere. Propoſitio VI.

PRima fuit in octauo annorum Naboth, q fuit à principio annorum Nabuchodonoſaris annus quingenteſimus ſeptuageſimuſquartus, tranſactis 27. diebus mẽſis Phumemt, qui eſt ſeptimus Aegyptiorum, cuius mane fuit dies 28. & fuit à principio horæ octauę ad finẽ horę decimę, plurimum partis eclipſatę à parte ſeptentrionis fuit 7. digitis. Tempus mediũ fuir poſt mediũ noctis duabus horiš temporalibus & medietate, & Sol in 7. grad. Tauri. Tẽpus à principio annorum Nabuchodonoſ. fuit 573. anni, 206. dies, 14. horæ & tertia unius tẽporis differentis, ſed medij fuit 14. horæ tãtũ uſq; ad mediũ huius eclipſis. Locus Lunę medius 7. grad. 49. min. Scorpij, uerus 6. grad. 19. min. eiuſdem argumentũ 160. grad. 40. minut. & argumentũ latitudinis à pũcto maximè ſeptentrionali 98. partes, 20. min. Secunda fuit anno 607. annorum Nabuchodonoſ. diebus menſis Tobi tranſactis duobus, cuius mane fuit dies tertius ante mediũ noctis hora una æquali, medietate & tertia, & eclipſatum à parte meridiei fuir 3. digitis, Sole in 5. grad. & octaua unius partis Aquarij. Tempus à principio annorum Nabuchodonoſaris 606. anni Aegyptij, dies 91. horę 10. & ſexta horæ utriuſq; tẽporis. Luna ſecũdũ medium motũ in 5. grad. 15. min. Leonis, ſecũdũ uerum 5. grad. 8. min. eiuſdẽ. Argumẽtum 178. grad. 46. min. Argumẽtum latitudinis à puncto maximè ſeptẽtrionali 80. grad. 36. min. Quia itaq; diſtantia Lunæ à nodo in prima eclipſi fuit 8. grad. 20. min. fuit latitudo meridionalis 43. min. 3. ſecun. Et in ſecunda diſtãtia à nodo fuit 10. grad. & tres quintę fuit latitudo meridiana 54. min. medietas & tertia. Differentia autem partiũ eclipſatarum fuit tertia diametri Lunæ. Et differentia latitudinum 11. min. 47. ſecund. neceſſe eſt igiť ut tota diameter Lunę fuit 35. min. & tertia, huius uerò quarta eſt 8. min. medietas & tertia, ſcilicet, pars eclipſata in ſecunda eclipſi æqualis parti diametri ab extremitate umbrę ad centrum Lunæ.



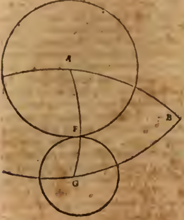
Ea ablata à latitudine Lunę in ſecunda eclipſi, manebũt 46. min. ſemidiametri umbræ in loco trãſitus Lunę dũ Luna fuerit

fuerit prope oppoſitum augis epicycli. Sic iterum reperta eſt eadē proportio ſemidiametri Lunæ ad ſemidiametrum umbræ quæ ſuperius, & ita firma uit eam. Quidam ſemidiametros Lunæ & umbræ in applicationibus Luna inter augem epicycli & oppoſitum eius exiſtente, ex his quæ in auge & oppoſito repertę ſunt ſic inueniunt. Sit epicyclus A B G ſuper centro D, in applicationibus, A quidem aux, B oppoſitum augis, E centrum mundi, ſitq; Luna in G, ſemidiameter Lunæ in A eſt minima, in B maxima quæ poteſt eſſe in applicationibus, & differentia ex dictis nota eſt, quę ſit L M, G F, ſit ſinus argumēti A G, erit igitur G F ſinus notus, & ſimiliter F A ſinus uerſus, ſed A B eſt notarum partium, quibus D E eſt 60. igitur in eiſdem A F, G F, F D notæ fient, igitur E F nota, hinc E G nota, quę ſit æqualis E H, quare A H data. Sine ſenſibili autē differentia proportio B A ad A H, eſt ut L M ad augmētum, quo ſemidiameter Lunę exiſtentis in G, excedit ſemidiametrum eius exiſtentis in A, quare illud augmentum notum erit, hinc ſemidiameter umbræ nota fiet. Certior tamen uia hæc reperiendi in 22. quinti data eſt. Oſtenſis igitur quantitatibus ſemidiametrorum Lunę & umbrę, in maxima acceſſione ad terrā tempore eclipſis, præfiniūtur termini eclipſium, ut ſequitur.

Terminos eclipſium ſolarium præfinire.
Propoſitio VII.

EX præmiſſa patet ſemidiametrum Lunæ maximā in eclipſibus eſſe 17. minut. 40. ſecunda. Semidiameter autem Solis ex ſuperioribus habetur 15. minut. 40. ſecunda, quæ licet propter ecentricitatē Solis uariabilis ſit, id tamen non curatur, quod ferè ſit inſenſibile. In contactu itaq; eclipſis ſolaris diſtantia inter ambo centra luminarium ſit 33. minut. 20. ſecunda. Diuerſitatis autem aſpectus in latitudine maxima, quæ eſſe poteſt in omnibus climatibus ſeptem cōmuniter poſitis, uerſus meridiem quidem eſt 58. minut. & tunc diuerſitas aſpectus in longitudine maior quæ eſſe poteſt, eſt 15. min. Sed uerſus ſeptētrionem eſt 8. minut. & tūc diuerſitas aſpectus in longitudine eſt 30. minut. Sed etiam plurimum differentię quod cadere poteſt inter locum uerum applicationis uerę, & locum medium applicationis medię eſt 3. grad, quod habetur ſi maximę ęquationes luminarium iungantur, & totius tredecima pars accipiatur, & huius etiā tredecima pars, propterea quod dum Luna perambulat aggregatum maximarum æquationum, Sol interea tredecimā huius perambulat. Et dum Luna hanc tredecimam ſecat, Sol quoq; interea per tredecimam huius moueatur. Quod itaque Sol ſecat in tempore quo Luna aggregatum maximarum ęquationū trāſit, eſt 12. pars ferè huius aggregati, quæ duodecima ſi iuncta fuerit cum maxima æquatione Solis, proueniet quod plurimum intercidere poteſt inter locum medium medię applicatiōis & locum uerum ueræ applicationis. Idq; ſecundum numerationē Ptolemei eſt 3. grad. & illud ferè ęquale eſt differētię inter argumētū latitudinis medium in hora medię appicationis, & argumentum latitudinis uerum in hora uerè applicationis, nō enim differt hęc ab illa, niſi in motu capitis in hoc tēpore. Sit igitur ecliptica A B, deferens B D, & ſit D locus Lunæ uerus, uiſus autē in coniunctione uiſibili ſit E, & arcus A E G, orthogonalis ſuper eclipticā, A locus Solis, erit igitur E locus Lunę uiſus in deferente,

G F 17. min. 40. ſecund. & F A 45. min. 56. ſecund. quare A G fiet unus grad. 3. min. 36. ſecunda. Ideoq; ſecũdum proportionem dictam G B, fiet fere 12. gradus 12. minut.



Si itaq; media oppoſitio ſequat̃ uerã per maximam diſtantiam poſſibilẽ, addendi ſunt grad. 3. de quibus dictũ eſt, & fiet 15. grad. 12. minut. maxima diſtãtia centri epicycli Lunæ à nodo in oppoſitione, qua Luna contingit circulũ umbræ ſine eclipſi, extra hũc terminũ non eſt poſſibile Lunam eclipſari. Albategni tamen dicit terminum eſſe 14. grad. 15. minut.

Solem aut Lunam in ſex menſibus bis eclipſim pati eſt poßibile. Propoſitio IX.

INtelligamus A B G D circulum Lunæ decliuem, qui ſecet eclipticam in nodis A & G, capitis & caudę & medietas ſeptentrionalis ſit A B G, meridionalis G D A, termini ecliptici à parte ſeptẽtrionali ſint E F, à parte meridiana ſint K L, erunt itaq; A E & F G, in ſolaribus uterq; 20. grad. & medij, ſed G L & A K 10. grad. 55. min. quare arcus E B F cõtinet 139. grad. Medius autem motus argumẽti latitudinis in ſex mẽſibus Lunaribus æqualibus habet 184. grad. & minutum unum integris reuolutionibus ſemotis, quare motus argumenti latitudinis in ſex menſibus maior eſt arcu E H F, & minor arcu F D E. Poſſibile eſt igitur, quod ſi nunc motus latitudinis ſit in termino ecliptice, quod poſt ſex menſes iterum cadat in terminum eclipticum, Solemq; in ſex menſibus bis eclipſari. Item in Lunaribus eclipſibus fient arcus terminorũ 15. grad. 12. min. quare tã E B F quàm L D K fiet 149. grad. 36. min. Erit igit̃ motus argumenti latitudinis dictus utrouque horum maior, minor tamen arcu K B L aut F D E. Patebit itaq; uerum eſſe quod dicit propoſitio.



Lunam in quinque menſibus bis eclipſari eſt poßibile. Cumq; id acciderit, neceſſe eſt, ut ambabus eclipſibus uerſus eandem partem porrigantur tenebræ. Propoſitio X.

SIt enim ut in his quinque menſibus Sol uadat à longitudine media ſui eccentrici, per propiorem uerſus alteram longitudinem me-

nem mediam. Eritq́; tunc motus Solis
uelox. Luna autē in epicyclo ultra in-
tegras reuolutiones perficiat motum
per partem epicycli ſuperiorē, ubi tar-
da curſu exiſtit. Fient igitur hi quinq;
menſes maiores, in quibus Sol moue-
tur motu ſuo maiori, & Luna minori.
Medius motus Solis & Lunæ in quin-
que menſibus medijs, abiectis reuolu-
tionibus, fiet 145. grad. 32. min. Et ſu-
mamus ut longitudo propior Solis di
uidat hunc per æqua, addet igitur ſu-
per mediū curſum ęquatio Solis hinc
inde ſumpta 4. grad. 38. min. Motus
autem Lunæ in epicyclo in quinq; mē
ſibus eſt 129. grad. 15. minut, hunc quo
que per ęqua diuidat longitudo longi
or epicycli, minuet igiť ex medio cur-
ſu æquatio hincinde ſumpta 8. grad.
40. min. In tēpore itaq; quinq; menſi-
um illorum quod Sol ſit uelox, Luna
autem tarda curſu, pręcedet Sol Lunā
in. 13. grad. 18. min. hoc eſt, uerus mo-
tus Solis maior eſt uero motu Lunę in
hac quātitate. Sed dum Luna id peram
bulat donec Solem conſequatur, Sol
duodecimam huius mouetur, quæ 1.
grad. 6. min, hęc duodecima ſi addatur
ſuper 4. grad. 38. min. quæ fuerunt dif-
ferentia ueri motus Solis & medij, pro
uenient 5. grad. 44. min. ſcilicet, quan-
tum quinq; menſes maiores, addūt ſu
per quinq; menſes medios. Oportet
enim in talibus diſpoſitionibus primā
harum oppoſitionū uerarū pręceſſiſſe
mediam, tanto tempore quanto ultima
harum mediam ſequitur. Conſtat autē
quod differentia locorum applicatio-
num, ueri quidem in uera, & medij in
media ferè ęqualis eſt differentię argu
mentorum latitudinis ueri in uera, &
medij in media, quare differentia argu
mentorum latitudinis ueri, & medij in
prædictis quinque mēſibus erit ferè 5.
grad. 44. minut. Sed argumentum la-
titudinis in quinque menſibus medijs
eſt 153. grad. 21 minut. ideoq́; argumen
tum latitudinis uerum in quinq; menſi
bus ueris Lunaribus eſt 159. grad. 5. mi
nut. Termini deniq; ecliptici Lunares
Luna exiſtente in longitudine media,
epicycli ſunt. 11. grad. 30. minut. tunc
enim aggregatum ſemidiametrorum
Lunæ & umbrę eſt gradus unus, pro-
pterea quod Luna in auge epicycli exi
ſtente in applicatiōibus tale aggrega-
tum ſit 56. min. 24. ſecun. ſed in propio
ri longitudine epicycli ſit 1. grad. 3. mi
nut. 36. ſecund. Reſpice modo figurā
præmiſſę, fiet iam uterq; arcuum E F &
L K 157. grad. ideò minor argumento
uero latitudinis in quinq; mēſibus ma
ioribus per 2. grad. 5. minut. Si igitur
hic motus latitudinis A B E per unū gra
dum in arcu A E cœperit, & finierit in
arcu F G, per unum gradum ferè A B F,
poſſibile eſt, ut in utraq; fiat eclypſis
Lunæ. Sic etiam oſtenditur per arcum
L D K, & dum motus iſte fuerit per ar-
cum iſtum E B F, eclipſabitur in utraq;
eclipſi pars meridiana Lunæ. Sed per
arcum L D K ſeptentrionalis. Ve-
rum tales obſcurationes ferè ſunt in-
ſenſibiles.

Lunarem eclipſim in ſeptimo menſe iterari non eſt poßibile. Propoſitio XI.

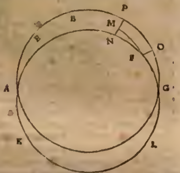
OStenſio ſimilis eſt quæ præce
dens. Accipiamus ad hoc ſe-
ptem menſes minimos qui
poſſibiles ſunt, & oportet
ut in his Sol moueať minore curſu ſuo,
Luna uerò maiore, in ſeptem mēſibus
æqualibus. Motus luminarium medi-
us 203. grad. 45. min. Argumentum Lu
næ 180. grad. 43. min. Sit autem ut lon
gitudo lōgior Solis per æqua diuidat
Solis medium, & longitudo propior
Lunæ per æqua diuidat argumentum
iſtud.

iſtud. Fiet igitur ut æquatio Solis hinc inde ſumpta minuet ex motu medio 4. grad. 42. min. & æquatio Lunę addet medio motui 9. grad. 58. min. Erit igitur in hoc tempore 7. menſium medius motus Solis minor motu Lunæ uerò in 14. grad. 40. min. Huius aũt duodecima eſt 1. grad. 13. min. addita ſuper æquationem Solis facit 5. grad. 55. min. ſcilicet, quantitas qua uerus Solis in ſeptem menſibus minoribus deficit à medio curſu Solis in ſeptem mēſibus ęqualibus, ſed tantum etiam differt argumentum latitudinis uerum in ſeptem menſibus minoribus ab argumento latitudinis medię in ſeptem menſibus medijs. Argumētum autem latitudinis medium in ſeptem menſibus medijs eſt 214. grad. 42. min. quare argumētum latitudinis uerum in ſeptē mēſibus minoribus erit 208. grad. 47. minut. Totus autem arcus in figura K B L, aut F D E, non eſt niſi 203. grad. Luna quidem in lõgitudine media epicycli exiſtente. Non eſt igitur poſſibile, ſi Luna eclypſatur in oppoſitione prima ſeptem menſium minorũ, q̃d etiam eclipſetur in ultima illarũ, quod fuit propoſitum.

Solem in quinq; menſibus bis eclipſari in pluribus plagis terræ habitatis, non eſt prorſus impoßibile.

Propoſitio XII.

POnamus ad hoc hincq; menſes maiores, ut in ante pręmiſſa oſtenſum eſt, uerus motus latitudinis Lunę in his eſt, 159. gradus 5. min. Aggregatum autem duarũ ſemidiametrorum Solis & Lunę, cum fuerint in lõgitudinibus medijs, eſt 32. min. 20. ſecun. Eſt enim medium inter aggregatũ quod fit in auge, & id quod fit in oppoſito augis. Si itaq; longitudo Lunę fuerit 32. minut. 20. ſecun. fiet Lunæ à nodo diſtantia 6. grad. 12. minut. quare arcus E B F, ſeu L D K, in quo non contingit eclipſis, fiet 167. grad. 36. min. Palam igitur, ſi Luna nullam habuerit diuerſitatem aſpectus in latitudine, non eſſe poſſibile, ut bis ſit Solis eclipſis in quinq; maioribus menſibus, propterea quod arcus E B F, aut L D K, ſit maior uerò motu latitudinis in quinque magnis menſibus, maior inquam per grad. 8. & 13. minut.



Et ſi uerum motum latitudinis diſpoſuerimus, ut per punctum B, maximę declinationis diuidatur per æqua, diſtabit quilibet ſuorum terminorum à nodo per 10. grad. 28. minut. ferè, horum latitudo eſt 54. min. & medium ferè à qua cum ſublatum fuerit aggregatum ſemidiametrorum Solis & Lunę, remanent 22. min. & medium ferè, exceſſus latitudinis terminorum ueri motus latitudinis ſuper tale aggregatũ, qui bis ſumptus, ſcilicet, hinc & illinc à partibus B facit 45. min. quæ ſunt etiam latitudo argumenti latitudinis gradum 8. & 31. min. ut patet ex proportione ſępè dicta unius ad 11. cum dimidio. Seruatur enim hæc proportio circa terminos eclipticos ubiq;, ut in figura G F ad

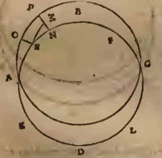
L F O, ſicut

F O, ſic erit G N ad N P, ſic etiam F N ad N M, dum N P ſit ęqualis F O. Sic cum F N eſt 8. grad. 31. min. erit M N differentia, ſcilicet, N P ſuper F O 45. min. Ad cognoſcēdum autem quibus horis & locis eclipticę id fieri poſſit, uidēdum eſt tempus quinq; menſium maiorum, quod taliter deprehenditur. Tempus quinq; menſium æqualium habet 147. dies, 15. horas & medietatem & quartam unius horæ. In hoc, ut patuit, cum Luna ſit tarda curſu, Sol uelox, uerus motus Solis maior uero motu Lunę in 13. grad. 18. min. quod ſpaciū dum Luna in medio motu perambulat ad Solis conſecutionem, interea Sol duodecimam huius tranſit. Fit ergo totū 14. grad. 24. min. quod ſi diuiſum per medium curſum Lunæ in die fuerit, prouenient dies una, horę duę & quarta unius. Luna enim in talibus cōiunctionibus ferè motu medio mouetur. Differentia ergo quinq; menſium maiorum ſuper quinq; medios eſt dies una, horæ duæ & quarta, quare tempus quinq; menſium maiorum fit 148. dies, 18. horæ ferè. Liquet igitur, ſi prima earum fuerit iuxta Solis occaſum, fiet altera ſex horis ante occaſum Solis. Itē ſi prima fuerit tribus horis poſt meridiem, erit alter tribus horis ante meridiem. Item uerus motus Solis in prędicto tempore quinq; menſium maiorum, prout ex ante præmiſſa colligitur, eſt 151. grad. ferè, quos longitudo propior Solis per æqua diuidit, quę cum noſtro tempore ſit in principio Capricorni, fiet locus primæ cōiunctionis in 15. grad. Librę, & locus ſecundæ in 15. grad. Piſcium, uel circiter hæc loca. In quibuſcūq; igitur climatibus ita accidit, quod 15. gradu librę uerſus occaſum deſcendente, item 15. gradu Piſciū propemediū cœli exiſtēte, diuerſitas aſpectus Lunæ in latitudine, in uno horū locorū, aut ambobus ſimul aggregata maior fuerit 45. min. in eis, in talibus coniunctionibus fit Solis obſeruatio ſuper æquinoctiali nota in dictis horis & locis coniunctionū, dum diuerſitates aſpectus in latitudine aggregantur, non attingunt 45. minuta. Sed à climate ſecundo incipiendo, deinde uerſus arctos 45. minuta trāſcendunt. Ideoq; in his plagis poſſibile eſt uidere Solis eclipſim bis in quinq; menſibus, quantoq; plaga ſeptentrionalior, tanto poſſibilitas maior, quod diuerſitas in latitudine augeatur, neque hoc contingit, niſi cum Luna uiam in latitudine fecerit ſeptentrionali à capite uerſus caudam. ita ut in prima eclipſi fuerit iuxta E, & in ſecunda iuxta F.

Solis eclipſim in ſeptem menſibus bis fieri eidem plagæ terræ contingit. Propoſitio XIII.

Int ſeptem menſes minores, in his patuit uerum argumentum latitudinis Lunæ eſſe 208. grad. 47. min. Sed arcus F D E, ex præmiſſa eſt 192. grad. 24. min, qui eſt à termino ecliptico accedente ad caudam, ad terminum eclipticum recedentem à capite. Clarum eſt igitur, ſi Luna diuerſitatem aſpectus in latitudine non habeat, non eſt poſſibile ut Sol bis eclipſetur in his ſeptem menſibus, ſcilicet, in prima harum coniunctionū & extrema, propterea quod 208. grad. 47. min. excedant arcum F D E in 16. grad. 23. minut. Arcus autem ueri loci latitudinis diſpoſitus. ut punctum D quod eſt maxime latitudinis in meridie diuidat ipſum ꝑ ęqua, diſtabit qlibet ſuorū terminorū à nodo 14. grad. 23. min. à latitudine his correſpōdēte ablata quātitate ſemidiametrorū luminariū, exceſſus bis ſumptus facit 1. grad. 25. min. ferè, & tāta eſt etiā latitudo argumēti latitudinis 16. grad. 23. minut. ut patet ex propor-

proportione unius ad 11. & ſemis. Ita ſi incipias argumentum uerum latitudinis computare A B F, procedendo per D, ipſum excedat arcum F D E in grad. dictis qui ſunt E N, quare tamen ſui latitudo, ſcilicet, N P, excedet latitudinẽ puncti E, quæ eſt E O, ſcilicet, aggregatum ſemidiametrorum luminarium in parte proportionali ad 16. grad. 23. minut. ſecũdum proportionem unius ad 11. & ſemis, & ipſa eſt N M unius grad. 25. min. Liquet igitur, ſi in ſeptimo mẽſe eclipſis Solis redire debeat, quod oportet Lunam habere diuerſitatem aſpectus, in una harum cõiunctionum, aut aggregatũ ex eis in ambabus, quæ ſit maior uno grad. 25. min. Videndum eſt autem in quibus horis & quibus locis id fieri queat. Tempus ſeptem menſium ęqualium habet 206. dies, 17. horas ferè, in quo Sol tardiori curſu, Luna uerò ueloci ori mouetur.



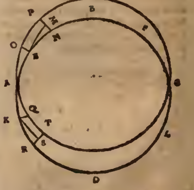
Et medius Solis minor uero Lunæ in grad. 14. min. 40. quem arcum cum ſua duodecima Luna medio curſu perambulat in die una, quinq; horis. Septem igitur mẽſes minores qui eſſe poſſunt, habent dies 205. & horas 12. quare tẽpus cõiunctionis extremę fiet poſt dies integros ab hora cõiunctionis primę horis 12. Ideoq; ſi prior ſit iuxta Solis ortum, erit altera iuxta Solis occaſum. Verus autẽ Solis motus in dictis ſeptẽ menſibus minoribus, ut ex ante præmiſſa colligitur, eſt 198. grad. ferè, quos aux Solis per mediũ diuidit, quæ noſtro tempore in principio Cancri fiet locus primę coniunctionis harum circa 21. grad. Piſcium, & alterius circa 9. grad. Libræ. In plagis uerò ſeptẽtrionalibus à quarto climate incipiẽdo in prædictis locis & horis cõtingit, ut diuerſitas aſpectus in latitudine, ablata diuerſitate aſpectus Solis excreſcant ſuper uno grad. 25. min. Ideoq; in illis climatibus poſſibile, ut Solis eclipſis in ſeptem menſibus bis uideatur. Neceſſe eſt autẽ, ut id accidat Luna in prima coniunctionum accedente uerſus nodum caudę, in ſecunda uerò ea à nodo capitis recedente.

Eclipſim Solis in uno menſe bis fieri apud homines unius climatis, eſt omnino impoſsibile.

Propoſitio XIIII.

Licet ad hoc omnium cauſarum conuenientia ſit impoſsibilis, ponamus tamẽ ad imaginationem cauſas congregatas eſſe, ſcilicet, ut Luna ſit in coniunctionibus in longitudine propiori, & ſic maximam diuerſitatem aſpectus in latitudine habeat, & ut ſit Lunatio minima quę eſſe poſſit, & ſic motus uerus argumenti latitudinis in menſe fiat minimus, & minimum addat ſuper arcum circuli decliuis inter duos terminos eclipſis ſolaris contentum, & ut ſint cõiunctiones illę in horis & locis quibus maximè fient diuerſitates aſpectus. Quia itaq; in uno menſe ęquali medius motus luminariũ eſt 29. grad. 6. minut. & argumẽtum Lunæ 25. grad. 49. min. Sit ut lõgitudo longior Solis per ęqua hũc arcũ medij Solis diuidat. Fiat

ut æquatio Solis hincinde ſumpta mi/
nuet ex medio Solis 1. grad. 8. min. &
argumentum Lunæ addet 2. grad. 28.
minut. Aequationes autem illę cõiun/
ctę faciunt 3. grad. 36. min. huius duo/
decima pars, ſcilicet, 18. min. ſi addita
æquationi Solis fuerit, producitur 1.
grad. 26. min. ſcilicet, differentia qua
uerus motus ſolis in minimo mẽſe de/
ficit à medio motu Solis in menſe ęqua
li, ſed tantum etiã ferè differt argumen
tum latitudinis uerum, in minimo men
ſe ab argumento latitudinis medio in
mẽſe ęquali. Argumẽtũ aũt latitudinis
medium in menſe, eſt 30. grad. 40. mi
nut. Ideoq; curſus uerus latitudinis in
menſe minimo eſt 29. grad. 14. min. Po
namus autem ut hunc nodus per ęqua
diuidat, habebit unuſquiſq; termino/
rum ſuorũ latitudinem unius grad. 16.
minut, & medij ferè, quę duplicata fa-
cit 2. grad. 33. min. ferè, ſcilicet, latitu/
dinem argumenti 29. grad. 14. min. ſe
cundum proportionem ſępe dictam.
Aggregatũ autem ſemidiametrorum
luminarium Luna in longitudine pro
piori exiſtente, eſt 33. minut. quę abla/
ta à gradu uno & 16. min. & medio, re
linquunt 43. min. quæ ab utraq; parte
ſumpta nodi, id eſt bis ſumpta, faciunt
unum grad. 27. minut. ferè. Non eſt
igitur poſſibile, ut Sol bis eclipſet in
menſe uno, niſi ut Luna nullam habe/
at diuerſitatem aſpectus in latitudine
in una coniunctionum, & in altera di/
uerſitatem aſpectus habeat maiorem
1. grad. 27. minut. Aut ſi ei in utraque
coniũctione diuerſitas aſpectus ſit in/
eandem partem, & differentia ipſarũ
maior 1. grad. 27. minut. Aut ſi ei in
utraq; coniunctione diuerſitas aſpe/
ctus ſit in partes contrarias, & aggre/
gatum ipſarum ſit maior 1. grad. 27. mi
nut. Oportet enim in eclipſibus, ut la/
titudo uiſa in utraque cõiunctione ſit
minor aggregato ſemidiametrorum,
quod fieri non poteſt in his coniun/
ctionibus, niſi conditiones iam dictę
ſeruentur. Eſt etiam opus, ut latitudo
Lunæ uera in prima, cum latitudine
Lunæ uera in ſecũda ſimul perficiãt. 2.
grad. 33. min. quæ eſt latitudo ueri argu
menti latitudinis in menſe minori. Ve
rum nõ eſt locus in terra, in quo diuer
ſitas aſpectus Lunę ad Solem in latitu
dine ſit maior 1. grad. 27. minut. nec eſt
locus in quo in utraque coniunctione
differentia diuerſitatum aſpectus in la
titudine, in eandem partem ſit maior 1.
grad. 27. minut.

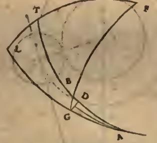


Si igitur debet in uno mẽſe bis eclipſa
ri Sol, oportet ut diuerſitas aſpectus
in utraq; cõiunctione ſit in partes con
trarias, & aggregatũ earum ſit 1. grad.
maius, & 27. min. Sub æquinoctiali au
tem maxima diuerſitas aſpectus in lati
tudine, maior nõ eſt 25. min. in quam/
cunq; partẽ, neq; in aliquo ſeptem cli/
matum, uerſus ſeptentrionem proce/
dẽdo, diuerſitas aſpectus in latitudine
maior

maior eſt gradu uno, quare nõ eſt poſſibile, ut uni plagæ terræ Sol bis uno menſe eclipſetur. Nihil tamen prohibet homines unius habitabilis plagę eclipſim Solis uidere, & in ſequenti cõiunctione alterius plagę homines etiã eclipſim habere, quod ambæ diuerſitates aſpectus eis cõtingentes in partes contrarias, ſimul maiores eſſe poſſunt 1. grad. 27. minut. ut ſi una plaga eſſet ad meridiem ab æquatore, ad ſeptẽtrionem alia. Patet igitur, nõ eſſe poſſibile, quod in uno menſe Sol bis eclipſetur apud homines unius climatis aut diuerſorum, dum ab eadem parte æquatoris ſint. Contingens tamen eſt in locis contrariarũ ſituũ ab ęquatore.

Tranſitum Lunæ in circulo declini in æquales arcus in ecliptica ſecare, uerum differentiam longitudinum in ambobus circulis admodum paruam eſſe. Propoſitio XV.

A Nodo A ſint duo arcus ſumpti, eclipticæ quidem A G, circuli decliuis Lunæ A B. Sit autem Luna in B, precedat à puncto B, arcus circuli magni perpendicularis ſuper eclipticam, qui ſit B G. Palã eſt, quod uerus locus Lunę in ecliptica eſt in puncto G. Dato autem arcu A B, per ſcientiam datã de aſcenſionibus nibrectis, notus erit arcus A G, qui ſemper erit minor arcu A B, & ſciẽtiam 24. tertij, huius maxima differentia quę inter hos eſſe poteſt, reperitur 6. min. & hoc dũ arcus A B eſt circiter 45. grad. & latitudo maxima Lunæ ſuppoſita eſt iam 5. grad. In terminis uerò eclipticis differentia arcuum A B & A G maxima eſſe poteſt 4. min. ut ſi arcus A B ſit 20. grad reperies A G eſſe 19. grad. 56. min. Eſt enim proportio ſinus B F ad ſinum F T, ſicut proportio ſinus B A ad ſinum A G, dũmodo F ſit polus eclipticę, & A T & A L quartę. Cogniti autem ſunt B F & F T & B A. Nam L T eſt 5. grad. & proportio ſinus A T ad ſinũ T L, ſicut proportio ſinus A B ad ſinum B G, ſic dum A B eſt 20. grad. B G eſt unius grad. & 42. min. Item à puncto G cadat perpendicularis ſuper A B, quæ ſit D G, quia proportio ſinus A L ad ſinum L T, ſicut proportio ſinus A G ad ſinum G D, inuenies G D inſenſibiliter differre A G B. Nam dũ A B eſt 20. gradus, reperies G D eſſe 1. grad. 42. min. ferè. Nihil erroris ſenſibilis ſequetur, ſi loco arcus G D, in eclipſibus ſumatur arcus G B, etiam ſi loco arcus A D, ſumatur arcus A B, quoniam ſi G ſit centrum Solis uel umbræ, fiet B uerus locus Lunæ in uera applicatiõe. Sed D uerus Lunæ in medio eclipſis eſt, tamen poſſibilis eſt arcuum G D & A D ſcientia, ut iã oſtenſum eſt de arcu G D.



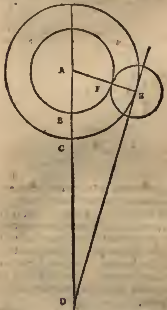
Arcum autem A D inuenies per uiam, qua inuentę ſunt aſcenſiones rectę ex arcu A G iam noto, uel quia ſinus complementi D G ad ſinum complementi G A, proportio ſit ſicut ſinus totius ad ſinum cõplementi D A. Si tamen quis, dicit Ptolemæus, huius rei ſcientiam exactam quærat, multo iuſtius illum difficultas operis angat quàm utilitas delectet.

In eclipſi Lunari ex latitudine Lunæ in medio eclipſis, & aggregato ſemidiametrorum Lunæ & umbræ digitos eclipticæ prænoſcere.

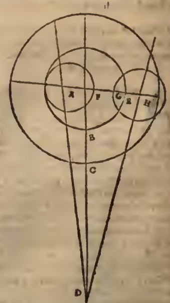
Propoſitio XVI.

SIt circulus deſignans umbram in loco tranſitus Lunę B F. Semidiameter eius A B, ſemidiameter autem Lunæ ſit linea B C, ita ut aggregatum ambarum ſemidiametrorum ſit A B C, portio eclipticę A D, circulus Lunæ decliuis D E, in quo locus Lunæ in medio eclipſis ſit E. Si itaque latitudo Lunę A E, ſit ęqualis aggregato ſemidiametrorū, ſcilicet, A C, conſtat quod Luna cōtinget circulum umbrę, & nihil eius eclipſabitur.

¶ Sed ſi latitudo Lunæ AE, ſit minor linea A C, ita tamen ut ſit maior linea A B, fiet eclipſis Lunæ partialis.



Ideò ſublata latitudine AE ab aggregato ſemidiametrorum, ſcilicet, A H, remanebit E H, quę eſt æqualis F G, parti diametri Lunę eclipſatæ, & cum tota diameter Lunæ ſit nota, cōſtituta ipſa 12. digitorum, conſtabit quod digitorum ſit F G, hoc fit ſi duxeris F G, in 12. & productum diuiſeris per diametrum Lunæ. ¶ Si autem latitudo Lunę minor eſſet ſemidiametro umbræ in quātitate, ſemidiameter Lunæ fieret eclipſis totalis ſine mora, & ſic eſſet 12. digitorum. Quando uerò ſemidiameter umbræ excedit latitudinem Lunæ in pluri quàm ſemidiametro Lunæ, tunc fit eclipſis totalis cum mora.

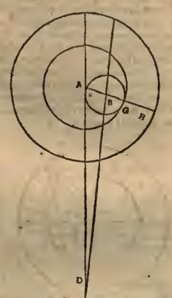


Quando autem Luna careret latitudine, tunc in medio eclipſis cētrum eius eſſet centrum umbræ, fieretq́ eclipſis Lunę

Lunæ maxima quæ poſſibilis eſt, præcipuè ſi foret curſu tarda. Quando ita que uoles inuenire digitos eclipticos, aufer latitudinem Lunæ ab aggregato ſemidiametrorum, reliquum duc in 12. & diuide per diametrum Lunæ, ſi proueniunt puncta pauciora 12. erit eclipſis partialis, ſi præciſe 12. erit uniuerſalis, ſed ſine mora, ſi plura 12. erit uniuerſalis cum mora. Conuerſa huius quoque nota eſt, cum uelis ex digitis eclipticis & ſemidiametris Lunę & umbræ latitudinem Lunæ in medio eclipſis cognoſcere, duc digitos in diametrum Lunę uiſualem, & diuide per 12. quod exit aufer ab aggregato ſemidiametrorum, & manebit latitudo quęſita, huius argumentum, hoc eſt diſtãtiam à nodo reperies uel per tabulas latitudinis Lunæ, uel per proportionẽ unius ad 11. & ſemis. Vel precißius, ſi uoles per triangulum ſpheralem A E D ex angulo D, & latere A E, & angulo E, inuenies latus A D, hinc E D quod quęritur. Verum in præcedenti oſtenſum eſt, ea inſenſibiliter differre.

Minuta caſus, minutaq; moræ, cum moram habet in eclipſi Lunæ determinare. Propoſitio XVII.

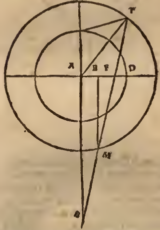
Sit A centrum umbrę in ecliptica A B, circulus Lunæ decliuis B E, in quo ſit in principio cõtactus Lunæ & umbræ, centrum Lunæ G F, uerò centrum Lunæ in medio eclipſis erit A E, ex præmiſſis orthogonaliter ſuper B F, minuta itaq; caſus quę quæruntur ſunt arcus G E, cui ſit ęqualis arcus E F, eritq; ferè eclypſis finis in F, & principium in G, ductis arcubus magnis A G & A F, fiet tam A G, quàm A F, aggregatum ex ſemidiametris umbræ & Lunę, & A E latitudo Lunę in medio eclipſis, uel arcus parum ab B A differens, ex antepræmiſſa notus. Si tribus arcubus trianguli A E G, utaris tanquàm rectis lineis, nihil diuerſitatis erroneæ ſequetur propter earum paruitatem. Ideoq; quadratum A E, aufer à quadrato A G, & remanebit quadratum E G, quare E G notus, qui quęrebatur.



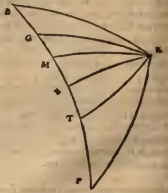
Similiter ſi Luna eclipſabitur cum mora, ſit M cẽtrum Lunæ in principio totalis obſcurationis, & N centrum eius in fine totalis obſcurationis, fiet centrum E M, ferè æquale E N, & uterq; horum arcuum dicitur minuta moræ, & erit A M aut A N, exceſſus ſemidiametri umbrę ſupra ſemidiametrum Lunæ, ideò notus fiet. Et ſic ex arcubus E A & A M, modo prædicto inuenies quantitatem arcus E M. Verum ſi præciſionem ſequi placet, poteris ex ſcientia trianguli ſphæralis E A G, cuius

cuius duo latera E A & A G, & angulus E rectus nota ſunt, inuenire quantitatem arcus E G. Eſt enim proportio ſinus complementi A G ad ſinum complementi E G, ſicut proportio ſinus complementi E A ad ſinum totum.

¶ Quidam minuta caſus & moræ, quę per uiam rectarũ linearum inuenerũt, definitiora ſic reddũt. Sit ecliptica A B, in qua A centrum umbræ. Aggregatũ ex ſemidiametris umbræ & Lunæ ſit A M, & uia obliqua Lunæ B M, F T, ſitq́ M centrum Lunę in cõtactu umbrę, F centrum Lunæ in oppoſitione uera, & T centrum Lunę in cõtactu umbræ poſtquam liberata eſt eclipſi, A D orthogonalis ſuper A E, erit in oppoſitione uera latitudo Lunæ A F.



Ex minutis itaq; caſus prius inuentis, dum duodecimam ſibi ſuperadijcies, addiſcas argumentum latitudinis ad principium & finem eclipſis, ſcilicet, minuta caſus cum ſuo duodecima auferendo ab argumento latitudinis A F, & eidem addendo. Ex quibus habebis latitudines Lunæ ad principium & finem eclipſis. Ad principium ſit A E, ad finem A D, ex E A & A M propter rectum angulum E nota fiet E M, & ex M E & E F notis, nota fiet F M, minuta caſus à principio eclipſis ad ueram oppoſitionem. Similiter ex T A & A D propter angulum D rectum, nota fiet T D, ex qua & D F nota erit F T, ſcilicet, minuta caſus à uera oppoſitione ad finem eclipſis. Simili uia de minutis moræ procedunt.



Verũ ut ſępius oſtẽſum eſt in antepręmiſſa, parum utilitatis hoc opus affert. Si tamen utique præciſionem amas, age opus ſecundum uiam ante pręmiſſę, ut arcum inter uerum locum oppoſitionis, & locum medij eclipſis cognoſcas, & tũc inuenias cũcta definitiora.

Tria tempora in eclipſi Lunæ particulari, ſeu quinque in uniuerſali diffinire. Propoſitio XVIII.

SI non habet moram, tria tempora reperies, ſcilicet, principium, medium & finem. Veram oppoſitionẽ habes ex dictis, quod nihil uel parũ à medio eclipſis differt, ſi tamen

tamen differt, & uoles preciſius defi‑nire, medium ipſum ex doctrina data in 15. huius, cognoſces arcum B D in fi‑gura eiuſdem, & cũ ſua duodecima di‑uide per motũ Lunę in hora, uel ipſum ſolum per ſuperationem Lunæ in ho‑ra diuide, & exibit tempus inter ueram oppoſitionem & medium eclipſis, ex quo cognoſces medium eclipſis. Item minuta caſus diuide per ſuperatio‑nem Lunæ in hora, & exibit tempus à principio ad medium, tantum quoque eſt à principio ad finem. ¶ Si moram habet, habebit tempora quinqꝫ, ſcili‑cet, principium cõtactus umbræ, prin cipium totalis obſcurationis, medium & finem totalis obſcurationis, & finẽ eclipſis. Principium & finem reperies ut antea. Deinde diuide minuta moræ per ſuperationem Lunæ in hora, & exi bit tempus quod eſt à principio tota‑lis obſcurationis ad medium eclipſis, & tantum eſt à medio ad finem totalis obſcurationis. Ex his facilè habebit lo cũs Lunę in pũctis horum tẽporũ, ſiue minuta caſus cũ ſua duodecima addẽ do ad locũ Lunę in medio eclipſis, & deinde diuidendo. Itẽ minuta morę cũ ſua duodecima addendo ad locum Lu næ in medio eclipſis, aut demendo. Si‑ue uelis agere per tempus, caſus & tem pus morę, multiplicãdo ipſum per mo tum diuerſum Lunę in hora, & produ ctum addendo & demendo, ut dictum eſt. Ex his quoqꝫ latitudines Lunæ ad principia & fines facilè addiſces.

Viſum locũ Lunæ in ecliptica ex uero eius loco da to oſtendere. Propoſitio XIX.

AD inſtans datum diuerſitatem aſpectus Lunę in longitudine ex præmiſſis libro quinto hu‑ius collige. Et ſi Luna fuerit in ter aſcendens & nonageſimum gradũ ab aſcendente, diuerſitatẽ aſpectus Lu nę in lõgitudine, adde ſuper uero loco eius ad inſtãs datũ, & exibit locus eius uiſus. Sed ſi Luna fuerit inter gradum occidentem & nonageſimum gradum ab aſcendente, diuerſitatem aſpectus dictam minues ex uero loco Lunæ, & proueniet quod quæris.

Latitudinem Lunæ uiſam comprehendere. Propoſitio XX.

EX prioribus habeas latitudinẽ Lunę ueram ad inſtãs datũ, & diuerſitatẽ aſpectus in latitudi ne. Et ſi ambo fuerint in eandẽ partem ab ecliptica, unam alteri iũge, ſi diuerſarum partium, minorem à ma‑iori deme, & relinquetur latitudo Lu‑næ uiſa eius partis cuius maior fuit.

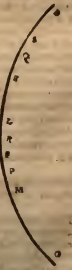
Motum Lunæ uiſum in hora aſſignata perpẽdere. Propoſitio XXI.

PEr antepręmiſſam ad principi um horæ aſſignatę reperias ui ſum locũ Lunę. Et per eandem ad finem horæ datæ inuenies quoqꝫ uiſum locũ Lunæ. Et differentia horũ eſt quod cupis: Vel cõſidera per prædicta ad principium, ſimiliter ad fi nem horæ diuerſitatẽ aſpectus in lõgi tudine. Et ſi diuerſitas horæ ad princi‑pium ſit maior quã diuerſitas ad finẽ horæ, differentiã ipſarum minue à mo tu uero Lunę in hora. Si autẽ diuerſi‑tas ad principium horę ſit minor diuer ſitate ad finem horæ, differentiam i‑pſarum adde motui uerè Lunæ in ho‑ra, & prodibit motus uiſus Lunæ in hora. Et hoc ſi Luna fuerit inter a‑ſcendens & 90. grad. Cum uero Luna fuerit inter 90. grad. ab aſcendente & gradum occidentem, ſi diuerſitas ad principium horæ ſit maior diuerſitate ad finem horæ, differentiam ipſarum adde

adde uero motui Lunę in hora. Si autem diuerſitas ad principiū horę ſit minor diuerſitate ad finē horę, differentiam ipſarum minue à uero motu Lunæ in hora, & proueniet uiſus motus Lunæ in hora. Similiter reperies ſuperationē Lunę uiſam in hora, ſumēdo loco motus ueri ſuperationē uerā in hora.

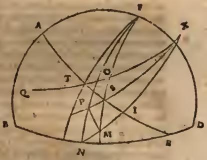
Coniunctionem luminarium uiſibilem diffinire. Propoſitio XXII.

Ad tempus uerę coniunctionis per precedentes doctrinas reperias diuerſitatem aſpectus Lunæ ad Solem in longitudine, ſi ea fuerit ſecundum ſucceſſionem ſignorum, id accidit dum locus cōiunctionis fuerit inter aſcēdēs & 90 grad. ab aſcendente, cōiunctio uera uiſibilē ſequitur. Et cū in horizōte maior contingit diuerſitas aſpectus in lōgitudine, fiet diuerſitas ipſa in hora uiſibilis coniunctionis maior, quàm in hora uerę coniunctionis. Si aūt ea fuerit cōtra ſucceſſionem ſignorū, id accidit dum locus coniunctionis fuerit inter gradum occidentem & nonageſimum gradum ab aſcendente, cōiunctio uera uiſibilem præcedit. Et cum iterū in horizonte maior fuerit & contingit diuerſitas aſpectus in longitudine, fiet ipſa diuerſitas in hora uiſibilis coniunctionis iterum maior, quàm in hora uerę cōiunctionis. Si aūt nulla eſſet diuerſitas aſpectus in longitudine, quod ſolum accidit quādo locus cōiunctionis eſt in nonageſimo gradu ab aſcendente, tunc ſimul fiet coniunctio uiſibilis & uera. ¶ Intelligamus itaque quartam eclipticę ab horizonte ad nonageſimū gradum ab aſcendente G B, ita ut in horizonte ſit G, in nonageſimo gradu B, in qua quarta locus uerę coniunctionis ſit L, & tunc ſit diuerſitas aſpectus in longitudine arcus L M, locus Solis quidem uiſibilis R, locus Lunæ uiſibilis M, propoſitū eſt inuenire punctum eclipticę, in quo cum Luna ſit ſecundū ueritatem, locus uiſus eius ſit ſuper R. Erit autem diuerſitas aſpectus Lunæ ad Solem arcus R M, huic ęqualis ſit L E, ad partem oppoſitam. Quando igitur Luna fuit in E, ſi diuerſitas aſpectus eius eſt ęqualis arcui L M, ſeu E R E, eſt punctus quęſitus. Sed Luna exiſtente in E, quia tunc uicinior horizonti fuit, diuerſitas aſpectus eius in longitudine maior fuit, quā dum eſt in L, Sit itaque Lunæ in E exiſtentis diuerſitas E P, quæ eſt maior priori in arcu E P, huic ęqualis ſit E Q, in contrarium ſucceſſionis. Si ergo Luna exiſtens in Q, haberet diuerſitatem aſpectus in lōgitudine arcus Q E Q, eſſet punctus quæſitus. Sed cum ſit uicinior horizonti dum eſt in Q, erit eius diuerſitas aſpectus maior arcu E P aut Q R.



Sit itaque

Sit itaq; tunc Q F excedens Q R in arcu R F, hinc R F æqualis Q S. In contrarium ſucceſſionis dico eſſe S punctum quæſitum. Nam ſi Luna fuerit in S ſecūdum uerum locū, erit locus eius uiſus ſuper R ferè, aut inſenſibiliter ab eo differens. Præciſius tamen habebis, ſi Q S facies ęqualem R F, & tanti parti R F, quanta ipſa R F, eſt pars R P. Simili uia procederes in reliqua quarta eclipticę. Eſt igitur opus tale: Diuerſitatem aſpectus in longitudine Lunæ ad Solem, ſcilicet, arcum R M, diuide per motum uerum Lunæ in hora, & tēpus quod exit aufer ab hora ueræ coniunctiōis, ſi fuerit ante nonageſimum gradum ab aſcendente, uel adde idem ſibi ſi poſt, & ad tempus iam proueniens quæras diuerſitatē aſpectus in longitudine, quæ eſt arcus E P, eius differentiam ad primam diuerſitatem, quæ fuit E R, ſcilicet, arcū R P, diuide per motum Lunæ in hora, & tempus proueniens iterum adde uel minue, ut antea à tempore cum quo ſecundam diuerſitatem quęſiuiſti, & ad tempus iam proueniens tertio quęras diuerſitatem aſpectus in longitudine, quæ eſt arcus Q F, eius differentia ad ſecundam diuerſitatem, quæ fuit Q R eſt R F. Super R F ſi ſenſibilis quātitas ſit, iungamus tantam partem R F, quanta eſt R F pars R P, ut R F cum parte ſua ſit ęquale Q S, erit itaq; S R diuerſitas aſpectus Lunę in longitudine in hora uiſibilis cōiunctionis ferè, diuide arcum S R per motū Lunæ in hora, & tempus minue uel adde ad tempus ueræ cōiunctionis, ut antea dictū eſt, & exibit cōiunctio uiſibilis, quæ quęrebatur. Vel ſic agas, & facilius. Ad horam ueræ coniunctionis quęras diuerſitatem aſpectus Lunæ in longitudine, & motum eius uiſum in hora, agendo in hoc per horam antecedentem ueram cōiunctionem, ſi ſit ante nonageſimum gradum, aut ſequentem, ſi ſit poſt nonageſimum gradum, diuidasq; diuerſitatem aſpectus in longitudine per motū uiſum Lunę in hora, & exibit tempus diſtantiæ uiſibilis cōiunctionis à uera, quod adde uel minue, ut ante dictum eſt, ad idem tēpus uiſibilis cōiunctionis ſi certior fieri uelis, quæras uera loca luminarium, & diuerſitatem aſpectus Lunæ ad Solem. Quod ſi diſtantia uerorum locorum luminarium, æqualis fuerit diuerſitati aſpectus Lunę ad Solem in longitudine, certum fuit opus, ſi differant, repete opus donec ita fiat. Nam neceſſe eſt in uiſibili cōiunctione ut prædicta duo concordēt, ut in figura. ¶ Sit in circulo altitudinis Luna ſecundū ueritatem in O, ſecundum uiſum in N. Sol ſecundum ueritatem in S, ſecundum uiſum in M.

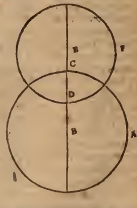


Locus Lunæ uerus in ecliptica T, deſignatus per arcū à polo eclipticę uenientem X O T. Viſus autem locus Lunæ in ecliptica ſit I, deſignatus quoq; per arcum eclipticæ à polo uenientem X I N. Si uiſus locus Solis fuerit ſuper hoc arcu, tunc fit uiſibilis coniunctio, & diuer-

diuerſitas aſpectus Lunæ ad Solem in longitudine erit tunc arcus T S. Et ipſe eſt etiam diſtãtia uerorum locorum luminarium. In his ſcias, ut ſuperius dictũ eſt, quod angulus A T F, ſi ſumptus ſit loco anguli Q N O, & arcus O N, loco arcus T I. Similiter Q T pro N I M P pro I, nihil ſenſibilis differentiæ fiet.

Digitos eclipſis ſolaris præſcoſcere.
Propoſitio XXIII.

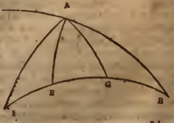
Ad horam uiſibilis coniunctionis reperias latitudinem Lunę uiſam, ſimiliter diuerſitatẽ aſpectus Solis in latitudine uiſam. Ex his ſcies diſtantiam cẽtrorum ſecundum uiſum. Item inuenias quantitates ſemidiametrorum uiſualium. Si itaq; aggregatum ſemidiametrorũ uiſualium fuerit æquale diſtantiæ centrorum ſecundum uiſum, non fiet eclipſis ad tuam regionem, licet Lunã Sol quo ad uiſum contingat. Si aggregatum ſemidiametrorum ſit maius, aufer diſtantiam centrorum ab eo, & remanebit pars diametri Solis eclipſata, ipſa multiplicata in duodecim, & diuiſa per diametrum Solis uiſualem, oſtendit digitos quæſitos. Et ſi nulla eſſet diſtantia centrorum uiſualis, centrum Lunæ fieret ſecundum uiſum centrum Solis, & cõtingeret maxima eclipſis, præcipuè ſi Sol eſſet in auge ecentrici, & Luna prope oppoſitum augis epicycli. Nam tunc tota Luna totum ſolem obtenebraret, & in obſcuratione moram faceret. Ratio operis eſt in figuris, ut ſit circulus A C Solis ſuper B centro, & D F Lunę ſuper E centro, aggregatum ſemidiametrorum eſt E D & B C, à quo ſi ſublatum fuerit B E remanebit C D, pars ſemidiametri Solis eclipſata. Si autem E coinciderit cum B, eclipſabitur de diametro Solis tantum quantum diameter Lunę occupat.



Hanc quoque ſicut 16. huius conuertere poteris ex digitis & ſemidiametrorum aggregato datis, diſtantiam centrorum eliciendo.

In eclipſi ſolari minuta caſus elicere.
Propoſitio XXIIII.

Quadratum diſtantiæ centrorum in medio eclipſis aufer à quadrato aggregati ſemidiametrorum reſidui. Radix oſtẽdit minuta quæſita. Ratio eſt eadem quę in decimaſeptima huius. Et ſi præciſionis labor tibi placeret, poteris uti ſcientia trianguli ſpheralis.



Nam

Nam latus G A, eſt aggregatum ſemidiametrorum Lunę & Solis, A E eſt diſtantia cētrorum in medio eclipſis, & angulus E eſt rectus, igitur.

Tria tempora eclipſis Solaris extrahere.
Propoſitio XXV.

Minuta caſus diuide per ſupē rationem Lunæ in hora, & exibit tēpus à principio ad medium, & tantum nūc ſupponitur à medio ad finem, uel adde minutis caſus ſuam duodecimam, & habebis uiſum motum Lunæ à principio ad medium, & à medio ad finem, hunc motum conuerte in tempus, diuidendo ipſum per motum Lunæ uiſum in hora.

Hec tempora definitiora reddere.
Propoſitio XXVI.

Quia diuerſitas aſpectus Lunæ in lōgitudine uariatur in principio, in medio & in fine eclipſis, & tamen arcus uiſus motus à principio ad medium ſit æqualis arcui motus uiſus à medio ad finem, fit in deſcriptiōe horum arcuum ſecundum uiſum diuerſitas, ita ut licet arcus ſint ęquales, tamen in diuerſis temporibus uideantur ſecundum uiſum deſcribi. Sic tempus ab initio ad mediū erit aliud à tēpore à medio ad finē. ¶ Sit igitur arcus ueri motus Lune à principio ad finem eclipſis A B C, ita ut in principio ſit ſecundū ueritatē in A, in medio in B, in fine in C. Sed ſecundum uiſum in principio ſit in G, in medio in E, in fine in F. Sit motus uiſus à principio ad finem G F, erit autem G E inſenſibiliter differens ab E F, propter aggregatum ſemidiametrorū in principio & fine inſenſibiliter uariatum. Si diuerſitates aſpectus in longitudine ſint ſecundum ſucceſſionem ſignorum, quod accidit ante 90. grad. ab aſcendente, oportet ut A G ſit maior E B.

F — C ——— E — B ——— G — A

Sic motus uerus à principio ad mediū, maior eſt motu uiſo in eodem tēpore in tanto in quanto A G excedit B E. Aufer igitur diuerſitatem E B A, diuerſitate G A, & reſiduum adde cum E G, exibit A B quod diuide per motū Lunę uerum in hora, & exibit tempus quo Luna ſecundum uiſum tranſit A G in E. Similiter ex diuerſitatibus F C & E B inuenies arcum B C, & tēpus ſuum. Si uerò diuerſitates aſpectus in longitudine fuerint cōtra ſucceſſionem ſignorū quod ſit poſt 90. grad. erit A G minor B E, & B E minor C F. Sic iterū uerus motus Lunę à principio ad medium, maior eſt uiſo motu Lunæ in eodem tempore, in differentia B E & A G diuerſitatum, quare aufer A G, A B E, reſiduū adde cum G E, & prodibit A B, quem diuide per uerum motum Lunę in hora, & exibit tempus quo Luna ſecundum uiſum à principio eclipſis cadit in mediū eclipſis. Similiter ex differētia diuerſitatum C F & B E, & arcu E F inuenies tē pus quo Luna à medio eclipſis ad finem ſecūdum uiſum excidit. Ex his cōſtat, quod ſi differētia diuerſitatū aſpectus in longitudine in principio & medio eclipſis ſit æqualis differentiæ diuerſitatum aſpectus, in longitudine in medio & fine, tempus incidentiæ ęquale eſt tempori excidentiæ. Id autem cōtingit, ſi medium eclipſis in 90. gradu ab aſcendente fiet.

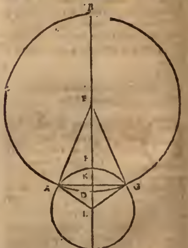
C — F ——— B — E ——— A — G

Quando uerò differentia diuerſitatum aſpectus in lõgitudine in principio & medio eclipſis, ſit minor differentia diuerſitatum aſpectus in longitudine in medio & fine, q̃d accidit ante 90. gradum, tẽpus incidẽtiæ minus eſt tempore excidentiæ. Sed quãdo differẽtia diuerſitatum in lõgitudine, in principio & medio eclipſis fuerit maior differentia diuerſitatũ aſpectus in longitudine in medio & fine eclipſis, quod fit poſt 90. gradũ, tẽpus incidẽtię maius eſt tempore excidentiæ. Quod aũt differentiæ diuerſitatũ aſpectus in longitudine uerſus 90. gradum, maiores ſint quàm uerſus aſcendens uel occidens, trahitur ex ſcientia angulorum in ſecundo huius, & tabulis ſuis. Vt autem breuius ſingula complectantur, minuta caſus diuide per ſuperationem Lunæ uiſam in hora repertam ad principium eclipſis, & prouenict tempus incidentiæ in medium eclipſis. Item diuide ea per ſuperationem Lunę uiſam in hora repertam ad medium eclipſis, & proueniet tempus excidentię à medio eclipſis.

In eclipſi partiali ex digitis diametri eclipſatis, quantitatem ſuperficiei eclipſatam metiri.

Propoſitio XXVII.

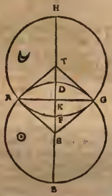
Sit circulus A B G D repræſentãs Solem in eclipſi Solari, aut umbrã in eclipſi Lunari. Circulus uerò A H G F ſit Lunæ. Centrum Solis aut umbræ ſit E, Lunę uerò T, puncta uerò F D de diametro Solis aut Lunæ ſint data, propoſitum eſt inuenire quantitatem ſuperficiei oualis figuræ A D G F, in proportione ad totã ſuperficiem circuli A B G D in eclipſi Solari, aut A H G F, in eclipſi Lunari. Quia linea E T, ſcilicet, quę eſt inter duo centra in medio eclipſis eſt nota ex præmiſſis, ſcilicet, ex punctis datis, & etiã ſemidiametris, ductis autem lineis E A, A T, G E, G T, & A G, ſecante E T in K, erunt E A & A T notę, quia ſemidiameter Solis, aut umbrę & Lunę uiſuales. In triangulo autem A E T, differentia quadratorum A E & A T diuiſa per E T, producet differentiam linearum E K & K T, quare E K & K T notę fient, & quoniam anguli A D K recti ſunt, ideò nota erit A K, quę eſt ęqualis K G, quare uterq; triangulorum E A G, & T A G notus, prout communis menſura quadratellum unius partis talis qualium E A, A T, & T E ſunt notarum partium.



Item ex proportione E A ad A K notus erit arcus A D G, per tabulam ſinuum. Similiter ex proportione T A ad A K, notus erit arcus A F G, prout circumferentia circuli eſt 360. grad. proportio denique circumferẽtiæ circuli ad diametrum, ut oſtendit Archimedes, eſt minor quàm tripla ſexquiſeptima, & maior quàm tripla ſuperpartiẽs 10. ſeptuageſimaſprimas. Inter has autem

media

media proportio eſt trium partium, 8. min. 30. ſecund. ad unam partem. Ex hac itaq; & notis ſemidiametris E A & A T, notæ erunt periferiæ circulorum A B G, & A H G, & ex proportione arcus A D G, aut A F G, ad totam periferiam, noti erũt arcus A D G & A F G in partibus, quibus E A & A T notę erant. Ex ductu autem E A in A D, conſurgit ſector E A D G, ſimiliter ex ductu T A in A F conſurgit ſector T A G F, quare ſectores noti fient, in partibus quibus iã trianguli E A G & T A G noti erant. Sed ablato triangulo E A G, à ſectore E A D G, manet portio arcus A D G, & chorda A G contenta, igitur ipſa nota fiet. Similiter portio arcus A F G, & chorda A G contenta innoteſcet, quare tota figura oualis A F, G D nota fiet. Quare cum in eiſdem partibus ſit etiã nota ſuperficies circuli A B G, quia fit ex ductu E, B, in ſemiperiferiam D A B, nota fiet proportio oualis figuræ A F, G D ad totam ſuperficiem circuli Solaris A B D G. Similiter ſi in eclipſi Lunari nota erit eius proportio ad A H, G F, ſuperficiem circuli Lunaris, quod fuit oſtendendum. Exemplum Ptolemæi: Semidiameter Solis E B eſt 15. minut. 40. ſecund, quam ſeruat inuariatã. Semidiameter Lunæ uiſualis in lõgitudine media epicycli, eſt 16. min. 40. ſecũ. quare ſecundum hanc proportionẽ, dum B D eſt 12. digiti, erit F H 12. digiti & 20. min. ferè. Ponamus autẽ ut F D ſit tres digiti, quare E F erit quoq; tres digiti, & F T, eſt ſex digiti, decẽ min. ideoq; E T erit nouem digitorũ, decẽ minutorũ, quadratũ E A, eſt triginta ſex digiti quadrati, & quadratum T A eſt 38. 2. min. ferè, differẽtia horum eſt 2. digiti. 2. min. diuiſa per E T, ſcilicet, 9. digitos. 10. minut. exit differentia E K & K T 13. minut. 18. ſecund. quare E K erit 4. digiti 28. minut. & K T 4. digiti 42. minut. Ex his igitur fiet utraq; linearum A K & K G 4. digitorum, ergo triangulus A E G eſt 17. digiti quadrati, & 52. minut, & triangulus A T G 18. digiti. 48. minut. Ex proportione autem E A ad A K, dum E A eſt 60. erit A K 40. quare arcus A D eſt 41. grad. 49. min, prout circũferentia circuli habet 360. grad. Sic ex proportione T A ad A K, quæ eſt ſex digitorum 10. min. ad 4. digitos, dum T A eſt 60. erit A K 38. & 55. min. ergo arcus A F eſt. 40. grad. 26. min.

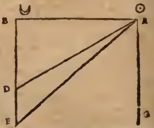


Item ſecundum proportionẽ unius ad 3. & 8. minut. 30. ſecun. dum E A eſt 6. erit periferia A B, G D 37. digiti 42. min. Et area circuli Solaris 113. digiti quadrati 6. min. & ſecundum eandem proportionem dum T A eſt 6. digiti, 10. minut. fiet periferia A F G H 38. digiti 45. min. Et area circuli Lunaris 119. digiti 20. min. Proportio autẽ periferię A B, G D, ſe habet ad arcum A D G, ſicut area circuli ad aream ſectoris A E G, ſed E A eſt 180. A D 41. grad. 49. min. Ideò area ſectoris A E G, eſt 26. digiti quadrati, & 15. min. ferè. Similiter ſector A T G fiet 26. digiti 51. min. Sed area trianguli A E G fuit 17. digiti. 52. min. ergo propor-

tio A D G K eſt 8. digiti, 23. min. Et area trianguli A T G fuit 18. digiti, 48. min. ergo portio A F G K eſt 8. digiti, 3. min. igitur area oualis A F G D, eſt 16. digiti ſuperficiales, 26. min. Superficies autem dicti circuli A B G D fuit 113. digiti, 6. min. quam ſi conſtituemus 13. digitos, erit oualis A F G D, digitus unus 45. min. ferè, quod eſt inuentum.

Quantitatē anguli ex ecliptica & circulo per ambo centra luminarium uel Lunæ & umbræ tranſeunte prouenientis inquirere. Propoſitio XXVIII.

NOn quęruntur hi anguli niſi ad principia eclipſium & fines, & principia morę & fines in luminaribus. Sit igitur in eclipſi Lunari in principio totius centrum umbrę punctum A, in ecliptica B A, & portio circuli decliuis Lunę ſit E G, quę eſt tanquam æquidiſtet eclipticę, propter paruitatē arcus eius. In principio eclipſis ſit Luna ſuper E, in principio moræ ſuper D, in medio ſuper G productis lineis A E, A D, A G, propoſitum eſt inuenire angulum B A E, item angulum B A D. Erit autem angulus G, inſenſibiliter à recto differēs, & A E eſt aggregatum ſemidiametrorum Lunæ & umbræ, A D aūt ſemidiameter umbræ minus ſemidiametro Lunæ, A G uerò latitudo Lunæ in medio eclipſis, quæ nota ſunt. In trigono itaque E A G proportio laterum E A, A G, nota, ergo tanquam in rectilineo notus erit angulus A E G, qui eſt æqualis angulo E A B, quęſito. Similiter per trigonum D A G, notus erit angulus A D G, æqualis D A B, quæſito. In medio uerò eclipſis talis angulus rectus eſt, ſimiliter in eclipſi Solari A E erit aggregatum ex ſemidiametris, & A G diſtantia duorum centrorū in medio eclipſis, ex quibus notus quoque fiet angulus A E G. Sed melius eſt, ut agas in principio eclipſis per aggregatum ſemidiametrorum, & latitudinem Lunæ ueram aut uiſam, in principio eclipſis & in principio morę per ſemidiametrum umbræ minus ſemidiametro Lunæ, & latitudinem Lunæ ueram in principio morę, & fiet opus præciſius. Verum ſi omni præciſioni inniti uoles, fac opus per ſcientiam triangulorum ſphæralium.



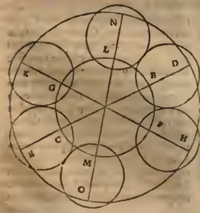
Fecit enim Ptolemæus tabulā horum angulorum, in quam ſit introitus cum digitis eclipticis, & ſuppoſuit Lunam in longitudine media epicycli. Ex digitis enim & aggregato ſemidiametrorum reperit arcum A G, cum quo egit ut dictum eſt.

Flexus tenebrarum ad quam partem accedent in eclipſi determinare. Propoſitio XXIX.

EVidentiæ gratia ſit eclipſi Lunari circulus umbrę ſuper centro A, in ecliptica B A C, & propter angulos quibus præcedēs doctrina fuit aſſignandos, ſit circulus D N E, cuius polus ſit A. Si itaque Luna in aliquo priorum temporum eclipſis fuerit ſuper B, flexus tenebræ eius reſpiciet uerſus orientem ad punctum B. Et contrà, in aliquo temporum poſteriorum, ſi ſit ſuper C flexus

tenebrarum

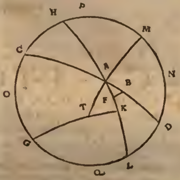
tenebrarum eius reſpiciet uerſus occidentem ad punctum D. Si uerò latitudinem habuerit in aliquo temporum, ut ſi in principio eclipſis uel morę ſit in latitudine ſeptentrionali, puta in F flectentur tenebræ eius uerſus punctum K, in partem orientalem meridionalem ſecundum quantitatem B A F anguli ex præmiſſa noti. Sed ſi ſit in latitudine meridiana, puta in L flectentur tenebræ eius uerſus O, ad partem orientalem ſeptentrionalem. Et contra, ſi in fine eclipſis uel morę fuerit in latitudine ſeptentrionali, puta in M, flectentur tenebrę uerſus N, ad partem occidentalē meridionalē. Et ſi ſit in latitudine meridiana, puta in G, flectētur tenebræ uerſus H, ad partem occidentalem ſeptentrionalem ſecundum quantitates angulorum ex prēmiſſa repertorum. Similiter intellige in eclipſi ſolari, niſi quod loco umbræ Solem accipias, & flexum tenebrarum intellige oppoſito modo fieri. Nam in principio eclipſis, ſi ſit Luna ſuper B, flexus tenebrarum Solis erit uerſus occidentem. Et in fine, ſi ſit Luna prope C, flexus tenebrarum Solis erit uerſus orientem.



Fecit taq; Ptolemæus quātitates horū angulorum ad principia & fines eclipſium Solarium, ut prædictū eſt. Item ad principia & fines Lunariū, & principia & fines morarum.

Punctum horizontis quod flexus tenebrarum reſpicit certius diffinire. Propoſitio XXX.

Sit horizon N O P Q, N quidē punctus occidētis ęquinoctialis, O uerò orientis, P meridiani, Q ſeptentrionis, medietas eclipticæ



ſupra horizontem D B A C, D punctus quidem occidens, & C oriens, D autem & C dati erunt ex tempore dato ex præmiſſis in ſecundo libro, etiā arcus O C & N D, ęquales noti ex eiſdem fient. Sit etiam A centrum Solis aut umbræ, F uerò centrum Lunę, latitudo Lunæ F B, circulus magnus trāſiens per duo centra ſit L F A H, propoſitum eſt reperire arcum O H, ſeu ſibi æqualem N L. Sit polus horizontis T, à quo quarta circuli deſcendens per A ſit T A M, & portio ſuper L K A H, perpendicularis ſit T K, & continuata ad horizōtem fiat K T G. Quia

 trigo-

trigoni ſphæralis F A B, duo latera F B & F A, & angulus B rectus nota ſunt, igitũ angulus F A B notus. Angulus autem T A C, propter punctum A notũ, & tempus datum ex 45. ſecundi notus erit, quare reſiduus T A B notus, quare etiam angulus T A K notus fiet. Trianguli itaque T A K, duo anguli A & K noti, & latus T A notum ex 43. ſecundi, igitur & T K notum. Sed G T eſt quarta arcus, ergo G T K, ſcilicet, quantitas anguli G H K notus. Ideò trianguli A H M, angulus H notus. Sed & A M notum, quia complementum T A, & angulus H A M notus, quia æqualis angulo T A K, quare arcus H M notus fiet. Sed etiam in triangulo C A M latus C A notum, & angulus M rectus, & angulus M A C notus, quia æqualis T A B, quare latus M C notum fiet. Sed iam notus fuit H M, conſtabit igitur arcus C H. Ex prima autem ſecundi libri notus eſt O C, quare arcus O H notus, qui quærebatur.

Libri ſexti Epitomatis finis.

CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, STELLArum fixarum, Motus uariabilitatem, tam in Longitudine quàm in Latitudine, demonſtrando enucleat,

Liber VII.

Quod ſtellæ fixæ zodiaci non modo inter ſe, uerumetiam ad eas quæ extra zodiacum ſunt ſtellas diſtantiam inuariatam habeant, experimento docere multiplici. *Propoſitio* I.

QVod huic rei teſtimonium adduci poteſt, nõ eſt niſi à parte Abrachis. Nã ipſe ante ſe paucas admodum de ſtellis fixis conſiderationes obſeruatas reperit, eas, uidelicet, quę fuerunt Arſarilis & Timocaris, tales q̃dem q̃bus tutè credi nõ poterat. Figuras tamen ſtellarum ad inuicem, tam earũ quæ in zodiaco ſunt inter ſe, quã earundem ad eas quę extra ſunt, quas ipſe Abrachis cognouit & ſcriptas reliquit, adhuc hodie inuariabiliter manſiſſe uidemus. Dixit enim quod ſtella in labio meridiano Cancri, & ſtella lucida quæ antecedit caput hydrę, & ſtella lucida in cane antecedente, ſunt ferè ſecundũ rectitudinẽ, niſi quod media earum tendit ad meridiem digito uno & medietate digiti, & longitudines inter eas ferè ſunt ęquales. Item earũ quatuor quæ ſunt in capite Leonis, duæ oriẽtales, & ſtella ante caput hydrę ſunt in recta linea. Item quæ eſt ſuper cauda Leonis, & ea quę ſuper cauda Vrſę, extrema & lucida ſub cauda ſunt ferè in linea, niſi quod media & orientalior à linea per digitũ unum. Item linea quæ recta

recta trãſit à ſtella ſub cauda Vrſæ, ad ſtellam in cauda Leonis, continuat duas ſtellas quæ ſunt inter eas. Talium figurarum plures ſcripſit, quas & Ptolemæus ſuo tempore manſiſſe uidit. Et cum inter Abrachim & eũ 200. & 60. anni circiter fluxerunt, & figuras in tãto tempore nihil mutatas ſenſiſſet, cõcluſit eas ſemper inuariatas manere. Et ut etiam poſteri firmius id ſcire poſſint, addidit figuras alias, quas ſuo tẽpore conſiderauit. Inquit enim trium ſtellarũ quæ ſunt in capite Arietis, duę ſeptentrionales & ſtella lucida quę eſt in genu meridiano deferẽtis caput Algol, & ſtella dicta Alhaioth, ſunt ſup līneã rectã. Itẽ linea recta trãſiẽs Alhaioth & Aldebarã ptrãſit ſtellã, quæ eſt in pede anteriori retinentis habenas, ita ut modicum interſit. Item Alhaioth & ſtella quæ cõmunis eſt cornu Tauri & pedi retinentis habenas, & ſtella quę eſt in humero dextro Orionis, ſunt ſuper linea recta. Similes in alijs figuras ſcripſit, quas & nos hodie mãſiſſe uidemus. Cum tamẽ interuallum temporis à Ptolemæo ad nos mille tricentos & circiter uiginti annos contineat. Quibus rebus ſatis cõpertũ habemus, quod omnium ſtellarũ fixarũ ad inuicem ſit una, & eadem habitudo ſemper, & motus earum ſit motus cœli unius, in quo conſtituuntur.

Stellas fixas alio quàm diurno motu moueri, motumq; earũ ad ſignorum ſucceſsionem tendere.
Propoſitio 11.

HVius rei argumentũ ex hoc, quod diſtantia earũ in lõgitudine à pũctis ſolſtitialibus, & æquinoctialibus non manet eadem ſemper, ſed creſcit ſecũdum ſucceſſionẽ ſignorum procedendo, ita ut ſtellæ quæ antiquo tempore fuerũt ante puncta tropica & ęqualitatis, modo reperiunť poſt ipſa pũcta tropica & ęqualitatis. Quantoq; tẽpus inter conſiderationes antiquorũ & noſtras maius eſt, tanto à locis antiquis ſuis ſtellę magis reperiuntur ſecũdum ſucceſſionem ſignorum elongatę. Exemplũ Abrachis ante quẽ Timocaris obſeruans reperit ſtellam Azenech, quæ eſt ſpica Virginis, ante caput æquinoctij autumnalis per grad. 8. ferè. Ipſe autẽ Abrachis reperit eandem ante punctũ autumnalẽ grad. 6. tantũ. In alijs quoque ſtellis ſimilem motum reperit Ptolemæus, deinde comparans loca ſtellarum à ſe inuenta, ad ea quę Abrachis ſcripta reliquit. Inuenit ipſa quoq; permutata eſſe ſecundum ſignorum ſucceſſionem. Adducit autem hoc exemplum anno ſecũdo Antonij mẽſe Bromachi, qui eſt octauus Aegyptiorum, nono die eius, occidente Sole in Alexandria, parte poſtrema Geminorum cœlum mediante, poſt meridiem horis quinque & media æqualibus. Conſiderauit Solem & Lunam per inſtrumentum armillarum, & fuit Sol uiſus in 3. grad. Piſcium, & lõgitudo Lunę à Solæ 92, grad. & octaua unius. Sol tamẽ ſecundum ueritatem fuit in 3. grad. & 24. unius grad. Piſciũ. Eſt enim diuerſitas aſpectus eius iuxta horizonta 2. minut. & mediũ ferè. Sic Luna uiſa fuit in 5. grad. & ſexta unius Geminorum cœlũ mediante. Per inſtrumentum armillarum uiſa eſt lõgitudo ſtellæ, quæ eſt cor Leonis, à Luna 57. grad. & decimæ unius. Sed oportuit Lunã in medietate horę interea motã fuiſſe, circiter quartã partem ſextę ſecundum ſucceſſionẽ ſignorum, & diuerſitatẽ aſpectus eius eſſe contra ſucceſſionem ſignorum à loco uiſo ſuo per medietatẽ

ſextæ unius 6. quare uiſus locus Lunę à media hora poſt occaſum Solis fuit 5. grad. & tertia Geminorum. Sed inter eum & ſtellam dictam fuerunt 57. grad. & decima unius, quare oportuit ſtellam eſſe in 2. grad. & medietate fere Leonis. Sic diſtantia eius à puncto tropico fuit 32. grad. & medietas ferè. Abrachis autem dixit ſe conſideraſſe hanc ſtellam in anno 50. tertię reuolutionis Kalippi, ſcilicet, anno 196. à morte Alexādri, & eam deſtitiſſe poſt punctum tropicum 29. grad. & medietate & tertia unius. Ergo à tempore Abrachis uſq; ad hanc Ptolemęi cōſiderationem mota eſt 2. grad. & duabus tertijs unius. Tempus autem ab hora conſiderationis Abrachis uſque ad hanc Ptolemæi conſiderationem fuit 265. anni Aegyptij, & paulò plus. Ex hoc cognitum eſt, ut in quibuslibet 100. annis uno gradu ferè ſecundum ſucceſſionem ſignorum mouerentur. Hinc accidiſſe uidetur quod Abrachis de quantitate anni dixit. Pūcta tropicorum & ęqualitatum ad partem ſucceſſionis ſignorum in anno nō minus centeſimo anno unius gradus mutari. Similem quoque mutationem in alijs ſtellis fixis inuenit Ptolemæus à locis earū quę Abrachis ſcripſerat. Ex quibus ſatis concluditur propoſitionis intentio.

Motum ſtellarum fixarum circa axem ecliptica & ſuper eius polis fieri. Propoſitio III.

NAm latitudines ſtellarum quas Timocaris ſcripſit, & hi qui ante Abrachim fuerunt, ita quoque ab Abrachi repertæ fuerūt, ſimiliter & à Ptolemęo cōſideratæ, & ſi diuerſitas aliqua inter latitudines ſtellarum quas Abrachis ſcripſit, & latitudines à Ptolemęo notatas reperta fuerit, tamen ipſa modica ualde fuit, ita ut talis euenire potuerat ratione inſtrumenti aut uiſus in conſideratione. Sed declinationes ipſarum ab ęquinoctiali non ſunt eędē ab illis inuentę, ita ut neque Abrachis eaſdem comprehenderet, quas Timocaris & homines ſui temporis ſcriptas reliquerunt, nec Ptolemæus concordes eis quas Abrachis notauerat inueniret. Verum ſtellarum quæ ſunt in medietate ſphęrę, quę eſt à pūcto tropici hyemalis, ad punctum tropici æſtiualis, per punctum uernale procedendo, declinationes meridianę quidem minui, ſed ſeptentrionales augmentari uiſę ſunt. Ecōtrà ſtellarū quæ ſunt in medietate ſphæræ reliqua, declinationes ſeptētrionales minui, ſed meridianę augmētari uiſę ſunt. Maiorq; diuerſitas uariationis reperta eſt in his, quæ ſunt iuxta pūcta æqualitatis, & minor in his quæ ſunt iuxta puncta tropica. Nam de ſtella luminoſa in uulture uolante ſcripſit Timocaris, quod haberet declinationem ſeptentrionalem 5. grad. & 4. quartarum unius, ſimiliter Abrachis. Sed Ptolemæus 5. grad. & medietate & tertia. Stella media pleiadum tempore Timocaris inclinata fuit ad ſeptentrionem 14. grad. & medio, tempore Abrachis 15. grad. & medio, ſed tempore Ptolemæi 16. gradus, & quarta. Aldebaran tempore Timocaris inclinata fuit ad ſeptētrionem 8. grad. medio & quarta. Tempore Abrachis 9 grad. medio & quartā. Tempore Ptolemęi quaſi 11. grad. Alhaioth quę eſt luminoſior tenentis habenas, tempore Arſatilis inclinata fuit ad ſeptentrionem 40. grad. tempore Abrachis 40 grad, & quinta, tempore

Ptolemæi

Ptolemęi 41. grad. & ſexta. Bellatrix quæ eſt in humero ſiniſtro Orionis, tēpore Timocaris declinationem habuit ſeptentrionalem gradus unius, & duarum quintarum. Tempore Abrachis gradus unius & 4. quintarum. Tempore Ptolemæi grad. 2. & medietate. Quæ eſt in humero dextro Orionis, tēpore Timocaris habuit declinationē ſeptentrionalem 3. grad. & medietas & tertia. Tempore Abrachis 4. grad. & tertia. Tempore uerò Ptolemæi 5. grad. & quarta. Alhabor quæ eſt in ore canis, tempore Timocaris declinationem habuit meridianā 16. grad. & tertia. Abrachis uerò tempore 16. grad. Ptolemæi uero 15. grad. medietatę & quarta. In his itaque & alijs pluribus quæ ſunt in hac medietate ſphęrę, in qua eſt punctum uernale, inuente ſunt declinationes ſucceſſu temporis, ſeptentrionales quidem augeri, & meridianæ minui, & plurimum uariationis in eis quæ iuxta punctum uernale, & minimum in his quæ iuxta puncta tropica ſunt repertum. Item ſtella quæ eſt cor Leonis à Timocaride reperta eſt declinata ad ſeptentrionem 21. grad. & tertia. Ab Abrachi 20. gradus & 2. tertijs. A Ptolemæo 19. grad. medietate & tertia. Azimech quę ſpica uirginis eſt, reperta eſt in declinatione ſeptentrionali à Timocaride gradu 1. & 2. quintis. Ab Abrachi tribus quintis unius gradus. A Ptolemæo autem reperta eſt declinata ad meridiem medietate ſexta. Stellam quę eſt in extremitate caudæ urſę maioris, ad ſeptētrionem inclinatam reperit Arſatilis 61. gradus & medietate. Abrachis 60. grad. medietate & quarta. Ptolemæus 59. grad. & duabus tertijs. Alramech Timocaris dixit declinatam ad ſeptentrionem 31. grad. & medietate. Abrachis 31. Ptolemæus 29. gradus & medietate. Stellam quæ eſt ſuper cor Scorpionis Timocaris reperit inclinatam ad meridiem 18. grad. & tertia. Abrachis 19. grad. Ptolemęus grad. 24. & quarta. Ex his & alijs ſimilibus uiſę ſunt ſtellæ in hac medietate declinationes ſeptentrionales ſuas minuere, & meridianas augere. Talis uerò declinationum uarietas eſſe nequit, niſi ſtellæ fixæ in motu proprio, non circa axem mundi & ſuper polos eius, ſed circa axem eclipticæ, & ſuper eius polos reuoluantur. Et quoniā huic poſitioni motus earum & uarietates prędictę conueniunt atque concordant, non erit inconueniens aſſerere motum hunc ſuper axe & polis eclipticę fieri, quod eſt propoſitum.

Quantitatem motus ſtellarum fixarum ſecundum ſucceßionem ſignorum ex mutatione declinationum ſuarum affirmare. Propoſitio IIII.

ID facilius deprehenditur ex ſtellis iuxta puncta æqualitatis, quod illic declinatio plurimū uariatur. Abrachis inuenit medium pleiadum in declinatione ſeptentrionali 15. grad. & ſexta. Ptolemęus uerò 16. gradus & quarta. Variatio itaqꝫ declinationis huius fuit in 265. annis & ſexta unius & medietate ſextæ. Sed illud eſt ferè æquale, qua declinationes duorum graduum, & tertiarum duarum eclipticæ circa finem Arietis differunt. Alhaioth tempore Abrachis declinata fuit 40. grad. & duabus quintis ad ſeptentrionem. Sed tempore Ptolemæi 41. grad. & quinta unius. Facta igīt fuit in 265. annis declinatio unius gradus, & quatuor quintarum. Sed huic differentię declinationum circa medietatem Tauri in ecliptica reſpondent.

dent 2. gradus & 2. tertiæ. Humerus ſiniſter orionis tempore Abrachis declinauit ad ſeptentrionē grad. 1. & 4. quintis. Tēpore Ptolemęi grad. 2. & medietate. Facta eſt igitur ſeptentrionalior quaſi in duobus tertijs gradus. Huic autem differētiæ declinationum circa finem Tauri reſpondent fere 2. grad. & 2. tertia unius eclipticæ. Similiter de ſtellis in alia medietate ſphæræ compertum. Abrachis reperit declinationem ſtellæ, quæ Azimech ſeu ſpica dicitur, ad ſeptētrionem tribus quintis partis unius. Ptolemæus uerò ad meridiem medietate partis. Facta igitur fuit meridionalior in parte una & decima unius. Huic uerò differētię declinationis in fine Virginis reſpondēt de ecliptica 2. grad. & 2. tertia unius. Stellā in extremitate urſæ maioris caudę reperit Abrachis declinari ad ſeptētrionem 60. grad. medietate & quarta unius. Ptolemęus 59. grad & 2. tertijs. Facta igitͬ eſt meridionalior parte una & duodecima unius. Huic autem differentię declinationis in principio Librę reſpōdent de ecliptica duo gradus & duo tertia unius. Alramech tempore Abrachis habuit declinationē 31. gradus, ſed tēpore Ptolemæi 29. grad. medietate, & tertia ad ſeptentrionem. Facta eſt igitur meridionalior grad. 1. & ſexta. Huic autem differentię declinationis reſpondent in principio Libræ duo gradus, & duę tertię unius. Ex his itaq; & ſimilibus ſatis compertum eſt, quod propter mutationes ſtellarum in interuallo tēporis inter Abrachim, Ptolemæū, ſtellas oportuit motas eſſe ſecundum ſucceſſionem ſignorum grad. 2. & duabus tertijs unius, dū uero duo gradus & duę tertiæ unius, per 265. annos diuidiͭ, fiet ut ferè in 100. annis hic motus gradum attingat.

Quantitatem dicti motus ex cōſiderationibus aſſeuerare. Propoſitio V.

Timocaris in Alexādria anno 41. reuolutionis primę Kalippi, ſcilicet, anno 465. Nabuchodonoſaris 29. die menſis Athus, cuius craſtinus erat 30. ante medium noctis quaſi tribus horis temporalibus, ſed ęqualibus tribus horis & tertia. Sole exiſtente in ſeptimo gradu Aquarij, uidit medietatē Lunæ iam cooperuiſſe medietatem ſequētem pleiadum, fueruntq; dies differētes propinqui æqualibus & medijs. Ideò ſecundū radices motus Lunæ pręmiſſas fuit locus Lunę in 20. min. primi grad. Tauri, & latitudo eius ab ecliptica ſeptentrionalis 3. grad. 45. min. Sed locus eius uiſus fuit in Alexandria 29. grad. 20. min. Arietis, & latitudo eius in ſeptentrionem 3. grad. 35. min. Quoniā mediū cœli erat 2. grad. Geminorum, fuit igitur medietas poſtrema pleiadum in 29. grad. Arietis & medietate ferè. Quoniam cētrum Lunæ præceſſerat ipſum aliquantulum, & fuit latitudo eius ad partem ſeptentrionis 3. grad. & duæ tertiæ unius fere, quoniā fuit parum ſeptentrionalior Lunę centro. ¶ Item Agrias in Bitinia in 12. annorum Domitiani, ſcilicet, 840. annorum Nabuchodonoſar. in die ſecundo menſis Tobi, cuius craſtinus fuit dies tertius, ante medium noctis horis temporalibus, ſcilicet, ęqualibus 5. quia Sol in ſexto Sagittarij, cooperiri uidit meridianam partem pleiadū à cornu Lunę meridiano. In Alexandria autem id fuit ante medium noctis 5. horis, & tertia horæ ęqualis ſecūdum tempus differens, ſed ſecundum mediocre horis 5. & medietate & quarta unius. Ideò locus Lunę ſecundum uarietatem fuit 3. grad. 7. min. Tauri, & latitudo eius 4. grad.

4. grad. & medietas & tertia ad ſeptētrionem. Locus autem uiſus eius in Bitinia fuit 3. grad. 15. minut. Tauri, & latitudo in ſeptentrionem. 4. grad. Mediabat enim cœlum 2. grad. Piſcium. Fuit igitur locus ſequentis par is pleiadum 3. grad. & quarta Tauri, & latitudo in ſeptentrionem 3. gradus, & duæ tertiæ. Ex his conſtat latitudinem manſiſſe inuari tam, ſed in longitudine mutatam eſſe ſecūdum ſucceſſionē 3. grad. 45. minut. in annis 175, ergo in 100. annis uno gradu mouentē. ¶ Præterea Timocaris in Alexandria anno 30. reuolutionis primæ annorum Kalippi, ſcilicet, anno 454. Nabuchodonoſ. diæ quinta menſis Tobi, à nocte eius quem ſequitur ſextus, ante mediū noctis 4. horis temporalibus etiam ęqualibus ferè. Sole in 15. grad. Piſciū, uidit quod Luna conſecuta erat Azimech ſpicam medietate ſua, quę opponitur oriēti ęqualitatis, & ſequebatur Lunam Azimech parte 3. diametri Lunę uerſus ſeptētrionem. Locus igitur Lunæ ſecūdum numerationem fuit 21. grad. 21. minut. Virginis, & latitudo eius ad partem meridiei grad. 1. medietas & tertia. Sed locus uiſus fuit 22. grad. 12 min. Virginis, & latitudo eius ad partem meridiei grad. 2. ferè. Medium enim Cancri cœli mediabat, fuit itaq; locus Azimech 21. grad. & tertia Virginis, & latitudo eius ad meridiem 2. grad. Similiter in anno 42. eiuſdem reuolutiōis, ſcilicet, anno 466. Nabuchodonoſaris, die ſeptimo menſis, & medietate ſiue tribus horis æqualibus & octaua unius. Sole in medio Scorpij poſtq; orta eſt Luna, uidit Azimech cōtingere latus Lunę ſeptentrionale. Licet autē ſcripſerit fuiſſe poſt noctis medium 3. horis temporalibus & medietate. Oportuit tamen id fuiſſe duabus horis & medietate ęqualibus poſt noctis medium ſecūdum tempus differens, ſed ſecūdum tempus mediocre duabus horis æqualibus tantum, quod tunc cœlum mediaret 22. grad. & medietas Geminorum, & aſcenderēt partes Virginis circa Azimech. Locus igitur Lunæ ſecundum ueritatē fuit 21. grad. 30. minut. Virginis, & latitudo eius ad meridiē 2. grad. & medius. Sed locus uiſus fuit 22. grad. & medietas, & latitudo 2. grad. & quarta, quare locus Azimech habuit latitudinē 2. gradus ad meridiē, & fuit tunc in 22. grad. & medietate Virginis. In 12. itaque annis, qui fuerant inter has conſiderationes, mota eſt Azimech per ſextam partem gradus, quare in ſextuplo huius temporis, ſcilicet, 72. annis moueretur ſtella per gradum unum. Sed quia tempus illud breue fuit, non erit ei ſtādum. ¶ Mileus autem geometra Romæ in anno primo Traiani, ſcilicet, anno Nabuchodonoſ. 845. trāſacto die 15. mēſis Mezir in nocte, quā ſequitur dies 16. poſt mediū noctis 4 horis temporalibus cōſiderare uolēs Azimech, intellexit eam à Luna coopertā. Nam in fine horæ undecimę, ſcilicet, quinq; horis temporalibus poſt medium noctis, Luna uidebatur iā poſt ſe reliquiſſe Azimech, per quātitatem minorem diametro Lunæ, in ęquidiſtantia à duobus cornubus eius. Fuit autem hæc uiſibilis coniunctio reſpectu meridiani Romanorum quinq; horis ęqualibus poſt medium noctis, quoniam Sol fuit in 20. grad. Capricorni. In Alexandria autē ſex horis ęqualibus, & tertia horæ ſecundum tempus differens, & ſecundum tempus mediocre ſex horis & quarta horæ, aut plus parum. Tunc autem Luna uero curſu fuit in 25. grad. medietate & quarta Virginis, habens

latitudinem

latitudinem meridianam unius gradus & tertiæ partis unius. Secũdum aſpectũ apparuit in 26. grad. & quarta Virginis in latitudine eadẽ meridiana duorum graduum, quoniam in cœli medio quartus gradus Libræ extitit. Locus itaq; Azimech in 26. grad. & quarta unius gradus Virginis fuiſſe dicitur & concluditur. Manſit itaq; latitudo ſtellæ huius inuariata. Verum in annis Aegyptijs 391. qui fuerunt inter hanc Milei obſeruationem & Timocaridis etiam quæ fuit in anno Nabuchodonoſaris 454. mota eſt ſtella 3. grad. 55. min. Similiter in 379. annis qui fuerũt inter hanc & Timocaridis ſequentem, ſcilicet, in anno 466. Nabuchodonoſaris conſiderationem ſtella tranſiuit 3. gradus 45. minut. unde in 100. annis mota fere per unum gradũ exiſtimabitur. ¶ Amplius in anno 36. reuolutionis primæ Kalippi cõſiderauit in Alexandria, Lunam fere contingere ſecũdum limbum eius ſeptẽtrionalem unam ex ſtellis tribus, quæ cæteris ſeptentrionalior eſt in fronte Scorpionis. Hæc autẽ conſideratio fuit in anno à principio regni Nabuchodonoſaris 456. die 16. menſis Baba trãſacto, in nocte quam ſequitur dies 17. tribus horis temporalibus poſt medium noctis, æqualibus uero tribus & duabus quintis unius, quoniam Sol in 26. grad. Sagittarij fuit. Illud quidem ſecundum tempus differens, & ſecundum tempus mediocre tribus horis & ſexta horæ. Tunc autem Luna uero curſu ſuo ad unum gradum & quartam gradus Scorpionis peruenit, habens latitudinem ſeptentrionalem unius gradus & tertia. Viſui uero Luna apparuit in ſecũdo gradu Scorpionis, cum latitudine ſeptentrionali 1. grad. & duodecima unius grad. quoniam in cœli medio fuit medietas Leonis. Quamobrem & huius ſtellæ locus fuit in ſecũdo gradu Scorpionis, latitudinemq; 1. grad. & tertiæ ad ſeptentrionem habuit. Similiter etiam ſtellam Romæ conſiderauit Mileus geometra in anno primo Traiani, dum Luna ſecundum æſtimationẽ fuit ei coniuncta. Nam cornu Lunæ meridianum uidebatur in recta linea cum ſtella media & ſtella meridiana trium quæ in fronte Scorpionis ſunt. Cẽtrum autem eius ſecundum coniecturam putabatur diſtare à ſtella media, quantum ipſa media à meridionali dictarum ſtellarum diſtat, & poſterius ſtella media ſecundum ſucceſſionem ſignorum, Fuit autem conſideratio hæc in anno Nabuchodonoſaris 845. tranſacto 18. die, menſis Meſir, poſt medium noctis quã ſequitur dies 19. quinq; horis temporalibus tranſactis, æqualibus uero ſex & ſexta unius. Quoniam Sol fuit in 23. grad. Capricorni, iſtud quidem ad meridianum conſideratoris referendo. In Alexandria autem oportuit eſſe hanc conſiderationem poſt medium noctis ſeptem horis æqualibus & medietate ſecundum tempus differens, & mediocre fere, dum quidem Luna uero itinere ſuo ad 5. grad. 20. min. Scorpionis perueniſſet, habens latitudinem ſeptẽtrionalem 2. grad. 10. minut. ſecundũ uiſum uero in 5. grad. 55. minut. Scorpionis æſtimabatur. In latitudine itidẽ ſeptentrionali unius grad. 20. minut. quoniam medium cœli fuit poſtremus gradus Libræ. Conſtat igitur in hoc tempore dictam ſtellam fuiſſe fere in quinto gradu 55. minut. Scorpij, habẽdo latitudinem ſeptentrionalẽ 1. grad. 20. minut. In tempore igitur. 391. annorum Aegyptiorum qui inter duas fuerunt conſiderationes, ſtella hæc ſuam ſeruans latitudinem 3. grad. 55. minut. mota eſt, quare in 100. annis, quemadmodum ſuperius, unus reſpõ

debit

debit grad. quod hucuſq; quæſiuimus.

De motu ſtellarũ fixarum quid alij ſenſerint explanare. Propoſitio VI.

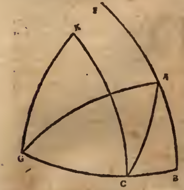
IN ciuitate Aracta diligentiſſimus Philoſophię Albategni an. 1191. Adhilcarnam ſiue Alexandri magni completis, ſiquidem à principio regni Nabuchodonoſaris 1626. annis ſtellas fixas conſiderauit, & loca earum eis quibus in tempore præterito uidebantur conferebat. Differentiã quoque locorum in tempus mediũ diſtribuit, quatenus haberet motus unius quantitatem. Stellam enim Septentrionalem ex tribus quæ in frõte Scorpij ſitę ſunt, deprehẽdit ipſe in 17. gradus, 50. minut. Scorpij, quę quidem Mileo geometrę, quemadmodum recitatum eſt, uidebatur in 5. grad. 55. minut. Scorpij. Oportuit igitur ſtellã in tempore medio duarum cõſideratio num, motam eſſe per 12. grad. 55. min. eſt autem tempus illud 782. anni Aegyptij, quoniam Mileus anno à principio regni Nabuchodonoſ. 845. ſuam perfecit cõſiderationem. Si itaq; ex hoc tempore medio uni gradui ſuã dederimus portionem, uidebitur ſtella ipſa in 66. annis ſolaribus ferè mota per unũ gradum. Simile fecit ipſe per alias ſtellas. Nam cor Leonis, quod Ptolemæus in 2. grad. 10. minut. Leonis conſiderauit, inuenit ipſe in 4. grad. 50. minut. eiuſdem. Quidam uerò antiquorũ putabant ſphęram ſtellarum fixarũ moueri continue ad oriẽtem, donec 8. gradus itinere ſuo deſcriberet, deinde redire ad occidentem mouendo tantundem, poſtea uerò motum priſtinum reuerti affirmabant. Vni autem gradui 80. annos dederunt: Partim ex hoc inducti, quia per Solis maximam uarietatem & quantitates annorum ſolarium comperiebant uarias, ſphæræ octauæ motum trepidationis opinabantur. Siue igitur inſtrumentorum incertitudo hãc uarietatem immiſerit, ſiue motum quendam adhuc nobis occultum ſtellis fixis natura indiderit, difficile admodum eſt & erit, huius motus qualitatem eniti, propter tarditatem eius. Nã ſi maiores noſtri ſuis decepti ſunt inſtrumentis, & nos decipiemur neceſſario, cum noſtrę conſiderationes, niſi antiquorum conferantur obſeruationibus, nihil unquam edocebunt. At ſi occultum illum motum ineſſe ſtellis æſtimabimus, expediet occulum ad ſtellas fixas habere aſſiduum. Poſterosq; itidem ſcriptas conſiderationes liberare.

Stellæ fixæ quantum ab Arietis initio & ab ecliptica ipſa diſtent, inſtrumenti ingenio comprehendere. Propoſitio VII.

DVm ſuperius locũ Lunæ cupiebas, inſtrumentum armillarum Solę rectificabas. Nũc uerò quoniam Sol adhuc ſupra horizontem manens, ſtellas fixas apparere non ſinit, per locum Lunę uiſum, certè numeratum inſtrumentum aptabis. Et quamlibet ſtellarum, donec per utrunq; regulæ foramen ad oculum radiabit conſiderabis, mox enim uelut in Luna, & longitudo & latitudo cognoſcetur.

Cum diſtantiæ trium inter ſe ſtellarũ fixarum notæ fuerint, quarum duæ in ecliptica loca habuerint nota, extra eclipticam exiſtentis longitudinem & latitudinem patefacere. Propoſitio VIII.

Diſtantiam intellige arcũ circuli magni ad centra ſtellarum in ecliptica exiſtẽtiũ terminatum. ¶ Sit in conuexo ſphęræ arcus eclipticæ B G, punctus B una, & C alia ſtellarum in ecliptica exiſtentium. A uerò ſit ſtella extra eclipticam exiſtens. Productisq; arcubus diſtantiarum A B & A C, à polo eclipticæ F, demittatur ad eclipticam per ſtellam A, tranſiens arcus F A G. Iam dico, quod arcus B G notus erit cum arcu A G latitudinis. Triangulus enim A B C, ex arcubus circulorum magnorum notus conſtat, quare per ſcientiam triangulorum ſphæralium angulus eius A B C notus erit. Et quia angulus A G B rectus eſt, erit arcus A G latitudinis notus cũ arcu B G. Sed ſtellæ B locus in ecliptica ſupponitur cognitus, unde locus ſtellæ G notus ueniet, quod intendebatur.



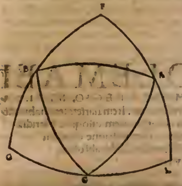
Verũ hic & in ſequentibus cautè aſpiciẽdum eſt qualiter ſtella, cuius locus quęritur, ad reliquas ſe habeat. Nam ſi ſecundum quantitatem arcus A C, ſuper B polo D deſcripſeris circumferentiam, itẽq; ſuper polo C, ſecundũ quãtitatem A B, uidebis ſectionem earum in K puncto. Poſita igitur ſtella in K, idem per omnia erit opus ad utrãq; ſtellarum A & K, quæ tamen in diuerſis locis ſtatuuntur. Notandum igitur erit, an ſtella cuius locus inueſtigatur, alterum duarum reliquarum ſecundũ ſucceſſionem ſignorum ſequatur, an contra, quod quidẽ diſtantię ipſę ſatis edocebunt. Si nãq; A ad B & C diſtantias habuerit æquales, locus eius in ecliptica inter B & C, præciſè medius erit. Si uerò inęquales à pũcto medio recedent, locus eius uerſus eam ſtellam à qua minus diſtat. Hoc quoq; pacto in ſequentibus te expedies.

Diſtantijs trium ſtellarum inter ſe notis, quarum in ecliptica una locum habet notum, altera uerò duarum extra eclipticam exiſtentium longitudinem cum latitudine cognitas habet: Tertiam quantum ab Arietis initio atq; ab ecliptica diſtet inquirere.

Propoſitio IX.

Sit arcus eclipticæ G L, in quo pũctus C, ſtellam cuius notus eſt locus ſignificet, B uerò ſtellam extra eclipticam exiſtentem, cuius quidem in ecliptica locus cognitus eſt cum eius latitudine. Et ſit à ſtella cuius locum quęrimus, continuatis tribus punctis A B & C per arcus circulorum magnorum A B, A C, B C, & producantur à polo F eclipticæ, duæ quartæ circumferentiarũ per duo puncta quæ ſunt A & B, quę ſunt F A L, F B G. Quia itaq; triangulus A B C tria nota habet latera, erit eius angulus A B C, ex ſcientia trĩagulorum ſphæralium cognitus, ſed & trianguli B G C latus, B C cum latere B G nota ſunt, & angulus G rectus, fit igitur angulus C B G notus, & ideò totus angulus A B G cognitus, eiq; coniunctus A B F inuentus. Habes ergo triangulum A B F, cuius angulus

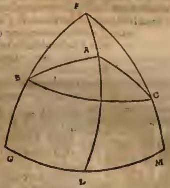
angulus A B F notus eſt,& duo latera eius A B & B F nota,unde arcus A F erit cognitus,quare & complementum eſus datum,arcus,ſcilicet, A L qui eſt latitudo ſtellæ quæſita. Sed & propter idem quod pręmiſſum eſt, erit etiã angulus A F B notus, cuius quantitatem terminat arcus G L, qui propter hæc cognitus eſt.



Cum autem locus ſtellæ B in ecliptica ſciatur,erit & locus ſtellæ A in ecliptica ſcitus,qui quęrebatur. Quamuis enim uatie poſſint accidere ſtellarũ habitudines,quarum quęq; ſuam poſcit figurationem, hac tamẽ unica ſi te exercueris, ſciẽtiam triãgulorum ſphæralium conſiderando,propoſitũ quodcunq; ad nutum exequeris.

Tres ſtellæ fixæ notas inter ſe diſtantias ſi habuerint,& duabus earum quibuslibet longitudines latitudinesq; ſcitas habentibus,reliqua longitudo cum latitudine non ignorabitur. Propoſitio X.

Sit arcus eclipticæ G L M, pũctus B locus ſtellæ cuius longitudo nota ſupponitur , atque latitudo C, reliqua ſtella ſicut præcedens nota, A uerò cuius locus quęrit. Concluſo triangulo A B C, ductis arcubus A B, A C,& B C, demittantur à polo zodiaci F, tres quartæ circulorũ magnorum, quæ ſint F B G, F A L, F C M. Dico quod arcus G L notus fiat,& ob hoc diſtantia ſtellę à principio Arietis. Eſt enim arcus G M,ex hypoteſi cognitus, qui cum determinet quantitatem anguli G F M, erit ipſe angulus G F M inuentus. Cum autem triangulus B F C, latera omnia habeat ſcita,& angulum F iam notum; erit ipſius angulus C B F notus.



Item trianguli A B C, omnia latera hypoteſis nota reddidit, quare & angulus eius A B C cognitus, quem ſi ex angulo C B F, noto dempſeris, manebit angulus A B F ſcitus. Duo autem latera A B & B F nota ſunt, quare angulus A F B notus erit,& arcus A F ſimiliter. Sic igitur arcus G L elicitus eſt, quoniam ipſe quantitatem anguli A F B determinat. Locus autẽ ſtellæ B in ecliptica

ex hypoteſi ſcitur, unde locus ſtellæ A non ignorabitur. Arcum uerò A F iam notum ex quadrante, ſi proieceris, reliquum habebis latitudinis arcum A L non ſgnotum, quod intendebamus. Alios figurationum modos, quoniam quidem propter dicta faciles, miſſos facio. Tandem correlarium, ſi libet, inferas magnum.

Correlarium.

Si uniuerſæ ſtellæ ſcitas habuerint inter ſe diſtantias, duæ uerò duntaxat longitudine & latitudine conſtiterint, reliquas cunctas quãtum ab Arietis diſtent initio, quantumq́; ab ecliptica uerſus alterum remoueantur polorum, cognitas fieri neceſſe eſt.

Libri ſeptimi Epitomatis finis.

CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, STELLArum fixarum deſcriptionem ampliorem proſequitur. Item uarietatem habitudinum ſtellarum ad luminaria & Planetas: Horizontem quoq; & Meridianum, Declinationem item earundem, cum paſſione quadam ipſis à Sole adducta, utili ſerie luculentiſſimè abſoluit,

Liber VIII.

Viam Lacteam per ſtellas quæ in ea ſunt notabiliores deſcribere.

Propoſitio I.

HAec cœli zona diuerſi coloris, & inæqualis latitudinis ſenſui apparens Lactea uocata eſt, q̃d lactis colorẽ ut plurimum imitari uideatur. Quæ quamuis totũ firmamentum ambiat, habet tamen duos ramos à ſe diuiſos. Quorũ quidem uni apud imaginem Laris initium eſt, Reliquus uerò apud ſtellas gallinę ſumit originẽ Zonę autem principali initiũ pro libito demus apud Centaurum. Stella aũt quę eſt in iunctura pedis dextri poſterioris, ſita eſt in ipſa uia lactea parum recedens à margine aut circũferentia eius ſeptentrionali. Quæ uerò in genu ſiniſtro anteriori in medio huius uiæ cernitur. Ea autem quę circa poſteriores pedes pars eſt ſpiſſior ſiue lucidior, pari apparet. Deinde margo ſeptẽtrionalis procedit ad ſtellam poſteriorem in dorſo Lupi. Verum ab ea uerſus meridiem gradu uno & dimidio remouetur. Meridionalis autem Margo per ſeptentrionalem duarum, quę ſunt Ignis, & per meridionalẽ duarum quæ ſunt in baſi Laris incedit. Pars deniq; ſeptentrionalis eius tres ſpõdiles poſtremas Scorpionis includit. Meridionalis uerò margo per eã quæ in calcaneo pedis dextri anterioris Sagittarij eſt incedit, & per eius ſtellã quæ in manu eius

nu eius eſt ſiniſtra. Pars quæ ſpôdiles Scorpionis cōtinet, rara eſt. Quę uerò haſtulā ſagittę cōprehendit, ſpiſſa eſt admodum, ab hoc loco ęqualis ſeruato uię lacteæ latitudo uſq; ad uulturē uolantem. Stella aūt quā habet poſtremum caudæ ſerpentis, præcedit marginem ſeptentrionalem uno gradu ferè. Luminoſam uerò quæ inter ſpatulas uulturis eſt, prope habet margo meridionalis. Sagittam præterea totam in hac zona uidebis. Dehinc ad Gallinā tendit. Latus enim ſeptentrionale duas, quæ in pede meridiano ſunt, ſtellas habet. Meridionale uerò eā quæ alæ ſiniſtræ extrema cernitur. Poſtea margo ſeptentrionalis meridianam trium ſtellarum, quę in pileo Cephei ſunt cōtinet. Hoc etiam in loco duo rami conſiderantur extēdi. Vnus quidem ad ſeptentrionem & Orientem: Alius uerò ad meridiem & Orientem. Totam denique Caſſiopeiam comprehendit hęc zona, dempta unica quæ in extremitate pedis eſt ſtella, & partes extremę denſiores uidētur partibus medijs, quę in hoc loco uię lacteę ſunt. Latus exinde ſeptētrionale huius zonę, quod multæ raritatis eſt, ſtella in dextro genu Herculis ſita terminatur. Meridionale uerò latus lucidiorē Herculis habet ſtellā, quod quidē dēſitatis eſt plurimæ. Ab hoc poſtea loco raritatē magnam habet hęc zona, cuius quidem latus ſeptētrionale ſtellam Alhaioth, & duas quæ in brachio agitatoris dextro ſunt pręterit, eas enim in uia lactea uerſus occidentem relinquit. Margini uerò meridionali, ea quę in tali ſiniſtro eſt, terminum ponit. Deinde procedit ad pedes Geminorum. Omnes nanq; quę in pedibus ſunt comprehēdit ſtellas. Margo quoq; eius occidentalis ad duas ſeptentrionales, quæ ſunt in manu Orionis terminatur. Duos etiam canes pręterit, minorē quidem ad orientem, maiorem uerò occidentem uerſus relinquens. Verum margo occidentalis eas quæ in collo ſunt canis maioris ferè continet. Poſtea procedit hæc zona ad nauim. Comprehendit enim ferè omnes ſtellas clipei, qui eſt in capite nauis. Deinde tranſit per duas lucidas, quarum una eſt in latere nauis prope malum. Alia in pede mali, & tādem continuatur ei parti, à qua ſumpſimus initium. Partialis autē zona, cuius ſuprà meminimus, apud larem incipiens primas tres ſpondiles Scorpionis, quę ſcilicet, in principio caudę ſunt trāſit. Stella uerò ſequens cor Scorpionis, à margine occidentali remota eſt uno gradu ferè. Stella uerò quæ eſt in ſpondili quarta, uidetur in aëre puro inter hunc ramum & zonā principalem. Poſtea ramus ille ad zonam principalē inſtar portionis circuli ſe reflectit. Margo enim occidentalis eam quæ in genu dextro Serpentarij eſt, & eam quæ in cubito dextro ſitum habet complectitur. Orientalis itaq; margo per talem dextrum, & ſtellam occidentalem quę in manu dextra eſt incedit, hic quoque ramus ille terminum habet. Duæ nāq; ſtellę quę in cauda ſerpētis ſunt, in cœlo puro cernūtur. Ramus illæ plurimū habet raritatis, præter eam partē, quæ tres Scorpionis ſpondiles cōtinet, hęc enim paulò denſior eſt. Eſt & alius ramus ſiue partialis zona, cuius quidem terminus quatuor ſtellas quæ circa humerum dextrum Serpentarij ſunt continet. Marginem autem orientalē propemodum cōtingit lucida, quæ in cauda uulturis uolantis eſt, occidentalem quoque una ſtellarum quæ circa ſerpentarium ſunt, ab humero eius diſtantiſſima terminat. Deinde procedit ad roſtrum gallinæ cum anguſtia & raritate multa, adeò quod putetur interru

ptio apud roſtrũ. Poſtea uerò amplior atq; denſior, uſq; ad pectus gallinę tendit. Indeq; ad humerum dextrũ duasq; ſtellas quæ in pede dextro ſunt, uerſus ſeptentrionem, ſcilicet, cum raritate notabili uergit. Poſtea uerò cœlum uidetur purum, & ſtellis carens uſq; ad eam quę in cauda gallinæ eſt. Habes enim breuem uię lacteæ deſcriptionẽ, quam ſi ampliorẽ uelis Ptolemæi ſcripta conſule.

Sphæra ſolida quo pacto fabricanda ſit explanare. Propoſitio 11.

SPhæram ex metallo uel alia materia durabili confice. Cui ſi ſit capax, colorem adhibe cœleſtinum. Et in eius cõuexo duo pũcta per diametrũ oppoſita inueni, quę polos zodiaci repræſentabunt. Et ſuper altero eorum deſcribe circunferẽtiam circuli magni in ipſa ſphæra, quã more uulgato in 360. partes æquales deſcribe, & apud eam nomina ſignorũ zodiaci duodecim ex ordine ſuo deſcribe, dando cuilibet 30. gradus. Deinde laminam tenuem atq; flexibilem accipe, in cuius ſuperficie lineam rectã æqualem ſemicircunferentiæ prius deſcriptæ conſtituas, & eam in 180. partes ęquales diuide. Numerosq; harum partiũ à medio huius lineæ diuiſæ per terminos procedendo, donec utroque ad 90. perueniẽs collocabis. Officio enim huius laminę ſtellarum latitudines comprehenduntur. In duobus laminæ terminis, duobusq; punctis in cõuexo ſphærę ſibi oppoſitis foramina facias, & ipſam laminam corpori ſphęrico duob. clauis connecte, ſic ut circa clauos illos leuiter uolui poſſit. Quo facto, ſtellas fixas ſiue conſiderationibus tuis, ſiue rectificatione alia in longitudine & latitudine cognitas habeto. Cũq; earum quamcunq; ſphęræ imprimere uoles, laminę circunflexæ extremitatem, quæ per polos zodiaci trãſit ad locũ ſtellę, in ecliptica conſtitue, numerataq; latitudine ad partẽ ſuam apud terminum eius notã ferè infigas, quæ poſthac ſtellæ huius uices geret. Impreſſis igitur hoc præcepto omnibus unius imaginis ſtellis, lineas imaginem ipſam terminãtes ita producas, ut ſuum quæq; ſtella aut locũ aut membrum habeat. Similiter uiam lacteam in conuexo ſphęræ deſignare poteris, ſi prius ſtellas notatu dignas in ea ſitas cognoueris. Deinde per duos polos eclipticæ & principium Cancri circunferentiam circuli magni produc, & in ea duos mundi polos per maximam Solis declinationẽ inuenias. Et ſuper altero eorum circunferentiã circuli magni deſcribe uice æquinoctialis, quam per 360. partes ęquales, quẽadmodum eclipticam, diuiſiſſe prodeſt. In polis autem repertis duo foramina rotunda facias, ipſis nãq; claui duo poſtea immittentur, circa quos ſphæra uoluetur. Habes itaq; ſphęram abſolutam. Poſtea armillam aptè magnitudinis conficies, in cuius una ſuperficie, quæ in meridiano ſemper ſtatuenda eſt, circunferentiam facias circuli, quam itidẽ in 360. ęquas diſtribue partes. Et numeros harum partium à duobus pũctis diametraliter oppoſitis uſque ad 90. utrunq; extende. In ipſis autem duobus punctis foramina duo facias prædictis æqualia, ut ſphęra ſub hac armilla poſita, circa clauos foraminibus immiſſos inſtar primi mobilis circuire poſſit. Aptabis denique aliam armillam, in cuius ſuperficie iterũ modo prædicto circunferentiam circuli in 360. partes diuides, quæ quidem horizontis uices tenebit. Vt reſpectu huius alter polorum mundi eleuari,

eleuari,& tota ſphæra pro habitudine cuiuſcꝫ regionis ſituari poſſit. Opus erit etiam quarta circunferentia in nonaginta partes æquales diuiſa. Hæc fiet ex lamina tenui, & ſummitati meridiani adhærebit. Verum liberę ſub eo ad omnes ferè horizõtis partes decurrendo faciet officium ſuum. Nam ſi notam ſtellæ, ad numerum altitudinis ſupra horizõtē ipſius ſtellæ in hac quarta poſueris, ſphæra prius ſecũdum alterius polorum eleuationē diſpoſita, uidebis corpus ſphæricũ inſtar firmamenti eſſe conſtitutum.

Varietates habitudinum quas ſtellæ fixæ ad Solem & Lunam reliquaſcꝫ ſtellas habent erraticas pronunciare. Propoſitio III.

Habitudo ſtellarum fixarũ ad luminaria & quincꝫ retrogradas ſtellas, fit nunc per coniunctionem, nunc per oppoſitionem, quãdocꝫ uerò per aſpectum trinum, ſextilem, aut quartum. Per cõiunctionem quidem generaliter, dum centrum ſtellæ fixę, & centrum Planetæ complectitur unus circulorum magnorum per polos eclipticæ tranſeuntium. Similiter per oppoſitionem. Per aſpectum uerò trinum dum circuli magni per polos eclipticæ producti, quorum unus centrum ſtellæ fixę, alius centrum Planetę cõtinet, à ſe diſtãt per tertiam partē zodiaci. Per aſpectũ uerò ſextilem dũ eorũ, quos diximus, circulorũ diſtãtia ſextã partē zodiaci habet. Et per quartũ aſpectum quãdo diſtantia eorum quadrãti, æquatur huiuſmodi habitudines ſingulis, quas firmamentum habet, ſtellis accidũt. Specialior tamen reperit habitudo ad Planetas earum ſtellarum, quas in ſuo itinere Planetæ offendunt, dum, ſcilicet, aliquis quinque retrogradorum ad lineam rectam quæ à centro mundi ad ſtellam fixam protenditur peruenit. Hæc enim habitudo nomen cõiunctionis ſibi uendicat propriiſſimè. Idem accidit eis reſpectu luminarium. Sed amplius Sol enim uelocior eſt curſu ſtellis fixis, quo fit ut ſtella quę pridē poſt Solis occaſum uidebatur, propter uicinitatem Solis apparere deſinit, hãc habitudinem appellant occaſum ueſpertinum. Deinde Sol tendit ad coniunctionem cum ſtella fixa. Poſtea uerò dum Sol adeò recedit à ſtella, ut quæ prius propter uicinitatem Solis nõ uidebatur, denuò apparere incipiat ante Solis ortum, huic habitudini ortus matutini nomen dedere Philoſophi. Reſpectu denique Lunæ has habitudines conſiderandas intellige.

Vt uarias ſtellæ fixæ ad horizontem habitudines accipiant enarrare. Propoſitio IIII.

Quatuor ſunt huiuſmodi habitudines, ſcilicet, ortus, mediatio cœli ſuper terram, occaſus & mediatio cœli ſub terra. Nam in horizonte recto omnis ſtella oritur & occidit, cum poli motus primi ſunt in horizontis ſuperficie, quæ ob eam rem omnes æquinoctiali ęquidiſtantes circulos per mediũ ſecat, unde etiam mora ſtellæ diurna nocturnam æquabit moram. Omnis quoque ſtella bis cœlum mediabit, aut ad meridianum perueniet, ſemel ſuper terrã, & ſemel ſub terra. Vbi uerò poli mundi ſunt poli horizontis, nulla ſtellarum oritur aut occidit. Aequinoctialis enim in ſuperficie horizontis circunuoluitur, reliqui uerò circuli ei æquidiſtantes, & horizõti in circuitione ſua æquidiſtabũt. Quare ſtellæ in hemiſpherio ſuperiori non occidunt. Stellæ autem inferiores hemiſphe-

hemiſpherij non oriũtur. Verum una quęq; ipſarum bis cœlum mediabit in una circuitione. Hę quidem ſuper terram, illę uerò ſub terra. Cęteri uerò horizontes, ad quos ęquinoctialis inclinatur, quibus alter polorum eleuatur, hoc conſiderationis habebunt. Intelligendi ſunt duo circuli parui æquales ſibi, & ęquinoctialis ęquidiſtãtes, quorum uterq; circulum horizontis cõtingat. Hic quidem apud polum mũdi eleuatum, ille uerò apud polũ depreſſum. Quicquid igitur ſtellarum inter alterum paruorum circulorum & polum eleuatum comprehenditur, non occidit. Quod uero inter polũ depreſſum & paruum circulum complectitur, nũquã orietur nec occidet, ſed ſemper occultabitur. Verum unaqueque harum ſtellarum meridianum una circuitione bis attinget, hæc quidẽ ſuper terram, illa ſub terra. Reliquę aũt ſtellę omnes quas claudunt dicti duo parui circuli, & oriuntur & occidunt, mediantq; cœlum una uice ſuper terrã, alia uero ſub terra. ¶ Præterea ſiue ab horizõte ſiue à meridiano ſtella moueri cœperit, tẽpora reditionum apud ſenſum ęqualia cenſebuntur. Tempus etiam quo ſtella à parte meridiani ſupra terrã, ad partem meridiani ſub terra, aut ecõtra perducitur, tẽpori quoad principium motus reuertitur æquale eſt, quoniam omnes parallelos in quibus itinera ſtellarum metimur, meridianus per æqualia ſcindit. Quod autem tẽpus ortui atque occaſui interiacet, inæquale eſt tẽpori quo ſtella ab occaſu ad ortũ ſub terra reuertitur. Hoc quidem in omni horizonte obliquo cõtingit, demptis tamen ſtellis, quę in æquinoctiali ſunt circulo, quibus ſupra terram & ſub terra æquale morã æquinoctialis ab horizonte per medium ſectus tribuit. Amplius quod ab ortus ſtellę tempus eſt, ad mediationem cœli ſupra terrã, ęquatur tempori quod à mediatione cœli ad occaſum fluit. Meridianus enim portiones parallelorum, quę ſupra horizontem ſunt omnes per ęqualia ſecat. Idem accidit ſub horizonte. Tempus autẽ quod fluit à mediatione cœli ſupra terrã ad ſtellæ occaſum in ſphæra recta, ęquale eſt tempori quod tranſit ab occaſu ad mediationem cœli ſub terra. In ſphæra uerò obliqua inæquale ſemper, niſi ſtella ſit in æquinoctiali. Similiter tempus à mediatione cœli ſub terra ad ortum, ęquale eſt in ſphæra recta, tempori quod eſt ab ortu ad mediationem cœli ſupra terrã. In obliqua uerò non, niſi ſtellam in æquinoctiali reperias. Accidit deniq; in ſphęra recta, quod omnes ſtellæ cœlum ſimul mediantes, etiam ſimul oriantur & occidãt. Secluſo tamen motu earũ, qui inter has diſtantiam facit, quamuis admodum paruus accidit. In ſphæra uero obliqua non ſic, ſed ſtellarũ quæ una cœlum mediant, quę ſeptentrionalior eſt, meridianam oriendo pręuenit, occidendo uerò ſequitur &c.

Dictas ſtellarum habitudines utiliter commiſcere. Propoſitio V.

Commiſcebimus ſiquidẽ has habitudines dum quæq; ſtellarũ cũ qua parte zodiaci oriatur, occidat aut cœlũ mediet. Conſiderabimus etiam cum qua ſtellarum fixarum quiſque Planetarum aut aut oriaẽ, aut occidat, ſiue cœlũ mediet. Ad eas tamẽ habitudines quas ſtellæ ad Solẽ, & horizõtẽ habẽt, ſpecialius deſcẽdemus. In nouẽ enim modos eas partiemur. ¶ Prima habitudo eſt ortus matutini, dũ ſcilicet, Sol & ſtella ipſa in orientali parte horizõtis ſtatuunẽ. Huic tres ſunt modi: Vnus quãdo ſtella ſub radijs Solis exiſtẽs, ſtatim poſt

poſt Solem ortum oritur. Alius quando Sol & ſtella ſimul oriuntur. Sed horum duorum neuter ſenſu percipitur. Tertius dum ſtella radios egrediens, prior Sole oritur. ¶ Secunda habitudo dicitur mediatio cœli matutina, quando, ſcilicet, Sole in orientali parte horizontis exiſtente, ſtella eſt in medio cœli. Cuius itidem tres modos diſtinguimus. Quorum unus eſt, dum ſtatim poſt Solē ortum ſtella cœlum mediat. Hæc enim habitudo uiſu cōſiderari nequit. Alius modus accidit, quando Solæ oriēte ſtella cœlum mediat, qui quoque modus uideri non poteſt. Tertius modus, quando ſtatim poſtquam ſtella cœlū mediat Sol oritur. hic uiſu notari poteſt. ¶ Tertia habitudo, quādo Sol in orientali parte & ſtella in occidentali parte horizontis cōſtituuntur, & dicitur occaſus matutinus. Cui tres ſunt modi. Vnus quando ſtatim poſt Solem ortū ſtella occidit. Alius quando Sol & ſtella in horizonte ſtatuunt̄ præciſiſſimè, ille quidem ex parte oriētis, hæc uerò ex parte occidentis. Sed neuter horum modorum ſenſu dinoſcitur. Tertius modus, quando ſtatim poſt ſtellam occidentem ſol oritur, illum ſenſus cōprehēdere poteſt. Quarta habitudo uocatur ortus meridianus quę fit dum Sol in meridiano, & ſtella in orientali horizontis parte fuerint. Cui duos modos dabimus. Vnū dum Sol in medio cœli ſuper terram fuerit, & ſtella oritur, qui diurnus dicetur. Alium dum Sol in medio cœli ſub terra fuerit, & ſtella in ortu qui nocturnus appellabitur. Primum ſenſus comprehendere non poterit, ſed ſecundum. ¶ Quinta habitudo eſt mediatio cœli meridiana, quæ contingit dū ſtella cœlum mediat, Sole meridianum occupante. Cuius duo ſunt modi diurni. Vnus dū Sol & ſtella ſimul ſunt in meridiano ſupra terrā. Alius dum Sol eſt in meridiano ſupra terram, & ſtella in medio cœli ſub terra. Et neuter horum ſenſu cognoſcit̄. Duo quoq; modi nocturni. Vnus cū Sol eſt in meridiano ſub terra, & ſtella in medio cœli ſupra terrā. Alius dum Sol inde eſt in medio cœli ſub terra, & ſtella cū eo in meridiano ſub terra. Primus horū duorum ſenſui patere poteſt nō ſecundus. ¶ Sexta habitudo dicit̄ occaſus meridianus, dum, ſcilicet, Sol in meridiano eſt & ſtella occidit. Cuius duo ſunt modi. Vnus diurnus, quando, ſcilicet. Sol eſt in medio cœli ſupra terrā, & ſtella occidit, q nō uidetur. Alius dū Sol eſt in medio cœli ſub terra, & ſtella occidit, & hic modus ſenſui patefit. ¶ Septima habitudo ueſpertinus ortus nominat̄, dū, ſcilicet, Sol occidentalē partem horizōtis occupat, ſtella uerò orientalem. Hinc tres modos diſtinguimus. Vnus eſt quādo ſtatim poſt Solē occidētē ſtella orit̄, & hic uideri pōteſt. Alius quādo Sole occidente ſtella oritur, quæ nō uidet̄. Tertius quando poſt ſtellā ortā ſtatim Sol occidit, ſed neq; modus iſte ſenſum intrat. ¶ Octaue habitudini mediationis cœli ueſpertinę nomē erit, quę accidit dum Solem in occidēte, & ſtellā in medio cœli ſupra terram aut ſubtus ſtatuemus. Hęc habet tres modos. Quorū unus dum poſt Solem occidentem ſtella ſtatim cœlum mediat, ſupra terram quidem aut ſub terra. Alius dum ſimul Sol occidit & ſtella cœlum mediat. Tertius quādo poſt ſtellā cœlum mediātē Sol occidit. ¶ Nona habitudo erit quādo Sol & Stella in occidentali parte horizōtis cōtinentur, & dicitur occaſus ueſpertinus. Quam in tres partiemur modos. Vnus accidit quādo ſtella ſub radijs Solis exiſtens, occidit poſt Solis occaſum. Alius quādo Sol & ſtella

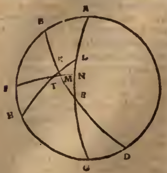
coniuncti

coniūcti ſimul occidunt. Tertius quādo ſtella radijs ſolaribus implicita, ante quàm Sol occidit.

Stella fixa cuius ab arietis initio alteroq; polorum eclipticæ remotio noſcitur, quantam ab æquinoctiali declinationem habeat elaborare.

Propoſitio. VI.

Pingam huius cauſa colurū maximas Solis diſtinguentem declinationes, qui ſit circulus A B G D, ſub quo medietatem æquinoctialis circuli A E G, & mediam eclipticam B E D deſcribam, & ſit pūctus E caput Arietis aut Libræ, ſitq; H polus eclipticæ, F uerò polus æquinoctialis. Ponāt itaq; ſtella pro libito in puncto T, productis arcubus H T K L, & F T M N, quærimus arcum T N. Quia autem à puncto A deſcēdunt duo arcus A F & A N, à quorum terminis alij duo, H L & N F reflexi, ſe ſecant in pūcto T.



Erit per uiam cōiunctionis proportio ſinus H A ad ſinum arcus A F, compoſita ex duabus, proportione, ſcilicet, ſinus arcus H L, ad ſinum arcus L T, & proportione ſinus arcus T N, ad ſinū arcus N F. Quinque autem horum nota ſunt, quare & ſextum cognitum ueniet. Eſt enim arcus A H, notus propter A F quadrantem, & F H æqualem maximè Solis declinationi. Sic arcus A F notus eſt, item arcus H L notus fiet. Cum enim arcus K L, erectus ſit orthogonaliter ſuper eclipticam, erit arcus E K uelut aſcenſio recta, & arcus K L, tanq; declinatio reſpondens fini arcus eclipticæ, cuius æſtimatur hęc aſcenſio recta, ſcilicet, arcus E K. Statue ergo arcum E K, notum ex hypoteſi uelut aſcenſionem rectā, & ex tabula arcum eclipticę ſibi reſpondētem elice, cuī declinationem ſuam inuenias, quę erit arcus K L. Eſt autem arcus H K, quarta circuli, totus igitur arcus H L cognitus erit. Similiter arcus L T, propter arcum T K, latinem ex hypoteſi notam, & arcum L K prius cognitū. Sed arcus N F, eſt quarta circuli, ergo &c.

Correlarium.

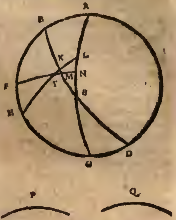
Proportio ſinus H L ad ſinum L T, eſt proportio ſinus H A ad ſinum T N.

¶ Sit enim medius poſitus ſinus totus inter ſinum H A & ſinum T N, fiet proportio ſinus H A ad ſinum T N compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus H A ad ſinum totum, & ſinus totius ad ſinum T N. Sed harum prima eſt ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus H L ad ſinum L T, & proportione ſinus T N ad ſinum totum. Igitur proportio ſinus H A ad ſinum T N, eſt ex tribus, ſcilicet, ſinus H L ad ſinum T L, & ſinus T N ad ſinum totum, & ſinus totius ad ſinum T N. Sed ultimę duæ faciunt proportionē æqualitatis, igitur patet correlarium. facilius ſic. Quia ab arcu L H, deſcendunt duo perpēdiculares ſuper L G, ſcilicet, H G & T N, igitur proportio ſinus L H, ad ſinum H G, eſt ſicut proportio ſinus L T ad ſinū T N. Quod ſi aliter per ſciētiam triangulorū ſphæralium uelis concludere, ſic agas: Triangulus K E L duos angulos K E L & E K L no

K L notos habet. Primum quidem propter maximam Solis declinationem notam. Secūdum uerò quia rectus eſt. Arcus etiam K E notus eſt,quare arcus K L per ſcientiam triangulorum ſphæralium notus erit cum arcu L E, & angulo K L E. Sic itaq; totus arcus T L notus erit. Sed trianguli T L N,duo anguli T L N & T N L noti ſunt,ergo arcus T N,qui eſt declinatio ſtellæ cognitus ueniet,qui quęrebatur. ¶ Vtrum autē declinatio ipſa meridionalis ſit an ſeptētrionalis,hoc habetur iudicio. Si poſueris punctum H, polum ſeptentrionalem eclipticæ, & latitudinem ſtellę ſeptentrionalem,erit declinatio ſeptētrionalis. Si uerò ſtellę fuerit meridiana latitudo,minor tamē arcu K L,q ſcilicet, ex circulo latitudinis inter eclipticam & ęquinoctialem cadit, declinatio iterum ſeptentrionalis erit. Si uerò æqualis ei, nulla erit ſtellę declinatio. Quod ſi latitudo maior arcu fuerit, erit declinatio ſtellæ meridiana. Hoc pacto te in ſingulis ſitibus expedias.

Punctum eclipticæ cum quo ſtella cœlum medlat diſcernere. Propoſitio VII.

IN pręhabita diſpoſitione reſpice figuram,quę habet arcus A H, A N, H L & N F. Erit enim per uiam diſiūctionis proportio N L ad L A,cōpoſita ex duabus,ſcilicet,proportione N T ad T F,& proportione H F ad H A, de ſinibus tamen uolo intelligas, quare etiam proportio H F ad H A, componitur ex proportione F T ad T N, & proportione N L ad L A, quod ſic conſtat. Nam F H ad H A,proportio eſt quę relinquitur ſubtractioni proportionis N T ad T F,à proportione N L ad L A. Ex T F igitur in N L fiat P, ex N T in L A fiat Q, erit F H ad H A ſicut P ad Q. P autē eſt aggregata ex duabus,ſcilicet, T F ad N T,& N L ad L A,ut ex modo addēdi proportionem ſumitur, quare F H ad H A componitur ex duabus,ſcilicet,F T ad T N & N L ad L A. Sed quinq; horū nota ſunt, nam declinatio ſtellæ nota eſt cum eius complemento.

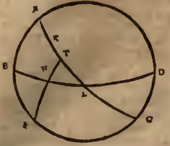


Sed arcus L A cognitus eſt, quoniā eſt complemētum arcus E L pridem noti, unde arcus N L notus prodibit, quo dempto ex arcu E L noto, relinquetur arcus E N notus. Punctus igitur N notam habebit diſtantiam ab eo puncto æquinoctialis,unde aſcēſiones rectas inchoare uoles. Quare per ea quæ in ſecūdo libro dicta ſunt, punctus eclipticæ in iſtis reſpondens aſcenſionibus notus erit,cum eo autem ſtella ad meridianum motu primo perueniet, quod petebat̄. ¶ Quod ſi alio proceſſu idem cupias, age queadmodum dicam. Ex præcedenti erat arcus declinationis T N, notus cum angulo T L N, ſed & angulus T N L notus eſt, quia rectus, trianguli igitur T L N duos angulos cū latere uno notos habentis latus L N,notum erit. Pridem autem cognitus erat

tus erat arcus E L, ſi igitur arcum L N ex arcu L E dempſeris, reſiduabitur arcus N E notus, de quo ut prius te abſoluas.

Punctum eclipticæ quod cum ſtella oritur inquirere. Propoſitio. VIII.

SIt meridianus circulus A B G D, ſub quo medietas eclipticę A E G, cum medietate horizontis orientalis B E D, ſtella autem quæ iam oritur ſit H, ducaturq́ à polo ęquinoctialis meridionali F, quarta circuli per punctum H, quæ ſit F H T, igitur punctum T cum quo ſtella mediat cœlum, ex precedenti notum eſt, cum ipſo tamen nō oritur ſtella in ſphęra obliqua, licet in ſphæra recta hoc fiat, ſed oritur cum puncto ęquinoctialis E. Inuento igitur puncto E, quantum, ſcilicet, ab eo puncto diſtet, à quo aſcēſiones rectę incipiunt, cognitus erit punctus eclipticæ ei ad hunc horizontem reſpondens, cum quo dico ſtellam oriri. Quia autem inter duos arcus A E & A F, alij duo ſe ſecant, qui ſunt E B & F T, erit per uiam diuiſionis proportio F B ad B A compoſita ex duabus, proportione, ſcilicet, F H ad H T, & ex proportione T E ad E A, de ſinibus rectis intellige.

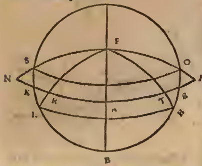


Quinque autem horum nota ſunt, igitur ſextum cognitum erit, arcus, ſcilicet, T E, & erit punctus E notus, cum puncto eclipticę, qui cum eo & ſtella H oritur. Idem per ſcientiam triangulorum triangulus E H T latus, H T notum habet. Eſt enim declinatio ſtellæ ex ſuperioribus nota. Sed angulus E T H rectus eſt, & angulus H E T notus, propter inclinationem æquinoctialis, quę nota ſupponitur, & eſt arcus A B, quare arcus T E cognitus ueniet, & reliqua ut ante. Ex hac deniq; propoſitione arcum diurnū ſtellę cognoſces. Si enim arcum T E A, quadrā te dempſeris pro ſtellis declinationem habentibus meridionalem, aut eū quadranti adieceris pro ſtellis ſeptentrionalibus, prodibit arcus ſemidiurnus cognitus. Quo duplicato proueniet arcus diurnus. Quem ſi ex toto minues circulo, arcum nocturnum uidebis relictum.

Stella fixa cum quo puncto eclipticæ occidat inueſtigare. Propoſitio. IX.

IN figura præcedenti ſtatue arcum T K, æqualem arcui T E, ad partem diuerſam ab arcu T E procedendo. Erit enim punctus K ęquinoctialis, cum quo occidit ſtella notus. Punctus igitur æquinoctialis ei diametraliter oppoſitus, qui oritur ſtella occidente, cognitus ueniet, & ideò punctus eclipticæ Oriens ſtella Occidente, ſcitus erit, cui quidem per diametrum oppoſitus pūctus in ecliptica notus erit, qui quęrebatur. ¶ Vt fidem faciamus huic operi, ſit horizon obliquus S L B H, ſupra quem medietas æquinoctialis K A E, & duę portiones parallelorum L H S O, quas deſcribunt duæ ſtellæ ſupra horizontem. Quarum una meridionalis ſit, alia uerò ſeptentrionalis. Productisq́;

ductiſq; à polo mundi F ſupra horizontem eleuato arcubus F O M, F T H, F R L & F S N. Stella itaque meridionalis oritur in puncto horizontis H, cum puncto æquinoctialis E & mediat cœlum, cum puncto æquinoctialis T, ſed occidit in puncto horizõtis L, cum puncto ęquinoctialis K, cœlum autem mediat cum puncto R, qui idem eſt cum puncto T.

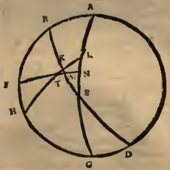


Itaque E quod eſt ortus, ſequitur pũctum T mediationis cœli, punctum autem K, quod eſt occaſus, præcedit idem punctum mediationis cœli, & duo arcus T E & K R æquales ſunt, quoniam proportio ſinus arcus anguli T E H ad ſinum arcus T H, eſt ſicut proportio ſinus arcus anguli R K L, ad ſinum arcus R L. Eſt enim angulus T E H, æqualis angulo R K L, & arcus T H, æqualis arcui R L. Sed hæc proportio eſt ſicut ſinus totius ad utriuſque arcuum H E & K L ſinum. Eſt enim uterq; angulorum E T H, & L R K rectus, quare arcus H E eſt æqualis arcui K L. Item ſinus complementi arcus T H ad ſinum totum, ſicut proportio ſinus complementi arcus H E, ad ſinum complementi arcus T E. Similiter ſinus complementi arcus L R, ad ſinum totum, ſicut ſinus complementi arcus K L, ad ſinum complemẽti arcus K R. Cum autem omnia relatiua ſint æqualia, erit ſinus complementi arcus T E, æqualis ſinui complementi arcus K R, & ideò arcus T E æqualis arcui K R. Hoc ſimili uia oſtendes pro ſtella ſeptentrionali. Verum punctus æquinoctialis qui cum ſtella oritur, præcedit punctũ mediationis cœli. Punctus autem qui cum ea occidit, ſequitur punctũ mediationis cœli, cuius contrarium in ſtella meridiana accidebat.

Data declinatione ſtellæ, & gradu cum quo cœlum mediat, latitudinem eius & uerum locum in ecliptica diſtinguere.

Propoſitio X.

Repetatur figura ſeptimæ huius, in qua dati ſunt arcus E M & T N, propoſitum eſt inuenire arcus T K & E K. Ex arcu E M, ſecundum ſcientiam declinationum, notus erit N M, hinc M F & M T dati.



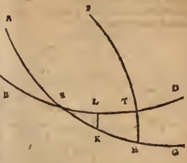
Sed proportio ſinus M F ad ſinum F B, eſt ſicut proportio ſinus T M ad ſinum T K, igitur latitudo ſtellæ nota. Item

proportio HF ad FB, cōponitur ex duabus, ſcilicet, HT ad TK, & KM ad MB, quorum quinque nota iam fuerunt, igitur KM notū fiet, quare EK notus, qui quærebatur.

In apparitionibus ſtellarum fixarum & occultationibus poſtremò cogitare. Propoſitio XI.

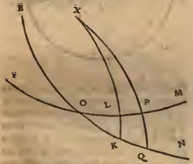
Stellis fixis quandam Sol adducit paſſionem, ut quę nunc uiſui latent, uicinitate Solis id efficiente, poſtea Sole, quantum oportet, ab eis remoto appareāt. Quædam uero tametſi uiſu poſt Solis occaſum comprehendantur, mox tamē ad eas appropinquāte Sole diſparere incipiunt. Inuenta eſt igitur occaſio illarum paſſionum uicinitas, ſcilicet, Solis ad ſtellas. Verū quo in tempore quanta Solis diſtantia accidat, ſcitu admodum difficile fuit. Si enim in ecliptica acceperimus duas ſtellas inęquales magnitudinis, minor erit arcus eclipticæ, qui inter ſtellam maiorē earum primo apparētem & Solem ipſum eſt, quàm arcus eclipticę, qui inter Solem & ſtellam minorem eſt in principio apparitionis ſuæ. Radij nanque ſtellę maioris, quia fertiores & multipliciores ſunt, uicinis obtunduntur. Sola igitur diſtātia Solis, à ſtella in ecliptica principiū apparitionis iudicare non poterit.

¶ Amplius non quęlibet duę ſtellę æquales à Solę habentes diſtantias apparebunt. Ponamus enim medietatem horizontis orientalem B E D, & medietatem eclipticę orientalem A E G. Sitq́ polus horizontis punctus F, à quo ducatur arcus F T H, per centrum Solis in principio apparitionis ſtellæ, quem pūnctum E deſignat. Erigamusq́ arcum K L, orthogonaliter ad eclipticā. Stella igi.ur in E apparebit, dum à Sole per arcum eclipticæ E H diſtat. Stella uero in L latitudinem ſeptentrionalem K L habēs, æqualis ſtellæ in E per arcum eclipticę K H in primo apparitionis ſuæ à Sole diſtabit. Conſtat autem arcum K H minorem eſſe arcu E H.



¶ Preterea ſtellis equalibus, ſiue in ecliptica fuerint, ſiue extra eam, latitudines ęquales eiuſdemq́ partis habentibus, non erit iudicium idem primę apparitionis. ¶ Cum enim ex ſecundo libro manifeſtū ſit, eclipticę ad horizontem uariari inclinationes, ſit angulus huiuſmodi inclinationis D E G, maior angulo inclinationis M O N, & ſit E ſtella in ecliptica primum apparens. Sit quoq́ O ſtella in ecliptica æqualis ſtellæ E. Si itaque poſuerimus Solem ſub horizonte in K, ducto arcu X L K, ut arcus O K diſtantia, ſcilicet, ſtellæ à Sole ęqualis ſit arcui E H, erit arcus L K minor arcu T H. Eſt enim proportio ſinus arcus K L ad ſinum arcus anguli H E T minor, quoniā utraq́ earum eſt, ut proportio ſinus arcus E H ad ſinum totum, propter arcus E H, & O K æquales, item angulos T & L rectos, quamobrem in ſecunda figuratione Sol erit uicinior ſuperficiei hori-

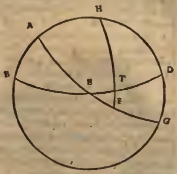
horizōtis, quā in prima, & ideò lumē
tius ſupra horizontem fortius & mul
tiplicius obtunditur, ergo lumen ſtel⸗
læ in O, poſitę magis quàm ſtellæ in E.
Sed Stella in E primum apparet, ergo
ſtella in O, æqualis ei non apparebit.
Neceſſe eſt igitur, ſi ſtellam in O ap⸗
parentem uolumus, quod Sol diſtan⸗
tius ab eo remoueatur, quód fiet dum
Solem in puncto Q imaginabimur, &
arcum P Q, ęqualem arcui H T ſtatue
mus. Conſideranti igitur Ptolemæo
ſubtiliter hæc omnia, uiſum eſt operę⸗
prætium, ut ſtellis unius magnitudinis
unum ſtatueret medium, quo ſciretur
apparitionis aut occultationis initium
ad omnem horizontem, ad omnemq;
zodiaci locum, ſiue latitudinem ſtella
habuerit, ſiue non.



Hoc medio inuenit arcū circuli magni
per polos horizontis & Solem tranſe
untis, arcum inquam ſoli & horizon⸗
ti incidentem in principio apparitio⸗
nis aut occultationis ſtellæ, quem qui⸗
dem uocabimus arcū uiſionis. Sed &
arcus ille uarietatem habet, propter di
uerſa climata. In climatibus enim ſeptē
trionalibus, quia groſſior exiſtit aër,
arcus ille maior erit quàm in climati⸗
bus meridiei propinquātibus. Ea quo⸗
que ratione in uno climate diuerſitas
quancų; modica eſt, uarietate aëris ac⸗
cidere uidebitur.

Arcum uiſionis conſideratione & numero certis elicere. Propoſitio XII.

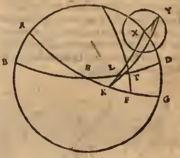
Sex magnitudines ſtellarum hu
iuſmodi arcum ſexcupli differē
tia inuentum exigunt. Elige er⸗
go ſtellas, quæ oriūtur Sole a⸗
pud principiū Cancri exiſtente, quod
tunc aër bonam puritatem habeat, eas
tamen quę prope eclipticam ſunt ſtel⸗
las accepiſſe non erit inutile. Conſide
dera itaq; locum in ecliptica ſtellę pri
mum apparentis, cum ſua latitudine,
ſi quam habeat. Locū quoq; Solis nu⸗
meratiōe certa cognoſce, ut ſcias quan
to eclipticæ arcu ſtella diſtet à Sole.
Quo habito ad figurā oculos conuer
te. In qua circulus meridianus eſt A B
G D, ſub quo medietas horizontis B E
D, medietasq; eclipticæ A E G, & ſtella
primum apparens ſine latitudine in E,
Sole ſub horizonte poſito in F, produ
cto arcu circuli magni à polo horizon
tis per centrum Solis, qui ſit H T F, quę
rimus arcum F T.



Quia autem à finibus duorum arcuum B H & H F, in puncto H communicantium duo arcus B T & F A, reflexi ſe ſecant in puncto E, erit proportio F T ad T H, compoſita ex proportione F E ad A E, & proportiõe A B ad B H, deſinibus accipe undecimam uia permutationis. Proportio A B ad B H, componetur ex proportione A E ad E F, & proportione F T ad T H. Sed arcus A B notus eſt propter latitudinem regionis notam, & declinationem medij cœli, arcus B H eſt quarta circuli arcus A E, propter gradum medij cœli & locum ſtellæ cognitos. Arcus uerò E F, eſt diſtantia ſtellę à Sole nota, & arcus H T quadrans, quare cum omnia pręter arcum F T nota ſint, erit & ipſe ſcitus.

¶ Quod ſi breuiori ſyllogiſmo uoles, ſcias proportionem ſinus arcus anguli T E F, ex ſecundo libro noti ad ſinum arcus F T, quęſiti eſſe ut proportionẽ ſinus totius ad ſinum arcus E F noti, unde cognitus erit arcus F T, qui quærebatur. Ipſe uerò omnibus ſtellis ęqualibus ſtellæ in E poſitę, ſiue ad apparitionem, ſiue ad occultationem ſeruiet.

¶ Si uerò ſtella primum apparens latitudinem habuerit, & quęſiueris arcum uiſionis, hoc pacto te expedies. Maneat prior diſpoſitio, hoc tamen notato, quod ſtella ſit in L puncto horizontis, habens latitudinem ſeptentrionalem K L. Sitq́; polus mũdi arcticus X, & polus eclipticę Y, productis arcubus circulorum magnorum K L X L X & X Y. Si itaque ſtella fuerit in principio Cancri uel Capricorni, erunt duo arcus K L & L X ſibi directè coniuncti, & erit L X notus ex pręcedentibus, quia complementum declinationis ſtellę. Eſt & arcus D X, æqualis latitudini regionis ſcitus. Angulus uerò D eſt rectus, quare per ſcientiam triangulorum ſphæralium angulus D L X notus erit, & ei contrapoſitus K L E. Eſt autem angulus E K L rectus, & arcus K L ſcitus. Cũ igitur triangulus K E L, duos angulos habeat notos, & latus unum cognitũ, reliqua latera cum reliquo angulo patebunt. Sed locus ſtellę in ecliptica notus eſt cum loco ſolis, ergo arcus K F notus. Trianguli itaq; E T F, angulus T E F ſcitus eſt, & E T F rectus, latus etiam E F notum, quare ex ſcientia triangulorum ſphæraliũ arcus T F, qui quærebatur notus prodibit.

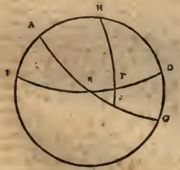


Quod ſi ſtella non fuerit in principio Cancri aut Capricorni, triangulum L X Y aduerte, cuius duo latera L X & X Y nota ſunt. L X quidem complementum eſt declinationis ſtellę X Y æqualis, maximè Solis declinationi. Sed angulum L Y X notum reddit, diſtantia uerò loci ſtellę à principio Cancri uel Capricorni, per ſcientiam igitur ſphæralium triangulorũ angulus L X Y notus erit. Sed & angulus D L X, proceſſu priori notus fuit, relinquetur igitur arcus D L Y cognitus, & ei contrapoſitus K L E. Cætera ut ante in ſtellis meridianam latitudinem habentibus, mutata duntaxat figuratione, ſyllogiſmo triangulorum ſphæralium faciliter expedies.

Cogni-

Cognitô ſtellæ loco latitudine carentis, quantum arcum eclipticæ Soli & ſtellæ ipſi iam primo apparenti intercidere oporteat, patefacere. Propoſitio III.

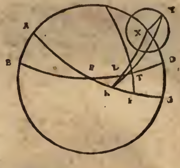
REpetita priori figura, in qua duo arcus H B & H F, à puncto H deſcendunt, & inter quos duo alij B T & F A ſeſe ſecant, erit proportio F T ad T H, compoſita ex duabus proportionibus, una, ſcilicet, F E ad E A, alia B A ad B H, de ſinibus intellige. Et uia permutationis proportio H T ad F T, compoſita ex proportione H B ad A B, & proportione A E ad E F. Sunt autem omnia preter ſextum nota, H T enim quadrās eſt, T F arcus uiſionis ex precedenti notus, H B quarta circuli, A B altitudo meridiana gradus medij cœli.



Et arcus A E notus eſt, propter aſcendens notum. Eſt enim locus ſtellæ orientis cognitus, erit itaq; arcus E F cognitus diſtantia, ſcilicet, Solis à ſtella in principio apparitionis. ¶ Faciliori cum ſylogiſmo inuenies idem, ſi ſcientiam triangulorum ſphæralium conſulas. In triangulo enim T E F, angulus T E F notus ex ſecundo libro, & arcus uiſionis T F cognitus. Angulus enim E T F rectus, quare arcus ſibi oppoſitus inuentus erit.

Quod ſi ſtella latitudinem habet, idem concludere. Propoſitio XIIII.

PRecedentem aſpice figuram, ubi ſtella in puncto L ſcita eſt, erit autē arcus L X directè coniunctus arcui K L, dum ſtella in principio Cancri uel Capricorni fuerit, & erit ipſe arcus L X cognitus, quoniam eſt complemētum declinationis ſtellæ ex predictis notę. Arcus quoq; D X notus eſt, quia eleuatio poli arctici, ſed angulus L D X rectus, ergo per ſcientiam triangulorum ſphæraliū angulus D L X ſcitus erit, & ei contrapoſitus K L E. Sed angulus K eſt rectus, & arcus K L latitudinis ſcitus, quare arcus E K dabitur notus, eritq; angulus K E L notus.



Triangulus itaq; T E F, duos angulos T E F & E T F, rectum habet notos, cum latere T F, arcu, ſcilicet, uiſionis cognito, ergo latus eius E F, ſcitum ueniet, cui ſi arcum E K notum dempſeris, relinquetur arcus K F cognitus, qui

eſt diſtantia Solis à ſtella iam primum apparente. ¶ Quod ſi ſtella non fuerit in principio Cancri uel Capricorni ſic procede. Triangulus L X Y, duo latera L X & X Y nota habet, L X quidem complementum declinationis ſtellæ, & X Y æquatur maximè Solis declinationi. Item angulus eius L X Y cognitus erit. Diſtãtia enim ueri loci ſtellę à principio Cancri uel Capricorni nota ſupponitur, quare per ſcientiam triangulorum ſphæralium angulus X L Y ſcietur. Angulum autem D L X quemadmodum prius inuenies, à quo ſi dempſeris in hac figuratione angulum X L Y, manebit angulus D L Y notus, & ei contrapoſitus K L E. Deinde ut ſuperius procede.

Quantus arcus eclipticæ Solem à ſtella in principio occultationis remoueat dinumerare.

Propoſitio X V.

Principium occultationis apud occidentalem horizontis partem, ſicut initium apparitionis in Oriente contingit. Arcus quoque uiſionis qui apparitiõi ſeruit, & occultationi utilis erit. Nihil ergo apparitionis opus habuit, quod occultationi non ſeruiet, hoc uno dempto, quod pro angulo quem horizon cum ecliptica continent orientali in occultationibus accipias angulum occidentalem horizõte & ecliptica comprehenſum.

Libri octaui Epitomatis finis.

CLAVD.

CL. PTOLEMAEI ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, SPHAERA rum cœleſtium ordines: Planetarum motuum diuerſitates, corumq́ me dios motus, Theoricam quoque totam Mercurij ſpecu lando, diſquirit, *Liber* IX.

Sphere cœleſtes quo ordine habendæ ſint oſtendere.
Propoſitio I.

MAiores noſtri uarias de hoc habuere ſententias. Hoc in unò tamen conueniebant omnes, q̃d ſphæra ſtellarum fixarū cæteris omnibus Planetarum orbibus ſublimior eſſet. Sub qua ſphæram Saturni, inde ſpheram Iouis, & ſub hac ſpheram Martis concorditer ordinabant. Lunę item infimum deputabant locum, & quidem ſapienter, ſiue quod ſolaris eclipſis perhibeat occaſio, ſiue quod diuerſitatem aſpectus inter omnia aſtra cognitu manifeſtiorem habeat. De reliquis autem tribus controuerſia fuit. Vetuſtiſſimi enim ſub Marte Solem, ſub quo Venerem, & ſupra Lunam Mercurium ordinabant. Poſteri uerò, qui coniunctionibus Solis cum Venere & Mercurio oculos adiecere crebriores, dum Solis eclipſim Veneris & Mercurij ueniſſe occaſionibus nunq̃ ſentirent, eos ſupra Solem locandos cenſebant. Alpetragnis autem, qui motuum diuerſitates, atq; eorum apparentes uelocitates incurtatione quadam accidere putabat, ſub Marte Venerem, ſub qua Solem, deinde Mercurium ſtatuebat. Minus enim incurtat Venus à motu primo quàm Sol, ex parte quidem epicycli. Mercurius autem plus quàm Sol. Harum aūt opinionum, ea quam antiqui ſectabantur, modernis accepta eſt. Nec mirum ſi à Venere & Mercurio Soli ſub quo ſunt coniuncti Sol ipſe non eclipſetur. Poteſt nanq; Soli alter eorum coniungi ſecundum zodiaci lōgitudinem, ſic tamen quod linea recta Solis & oculi centra continuans, per centrum Planetę non tranſeat, uelut in coniunctionibus luminarium ſæpe accidit, quare tunc radios Solis ad oculum uenire non prohibebunt. ¶ Præterea cum eorum corpora Solis comparatione admodum parua uideantur, ita quod antiqui Veneris diametrum uiſualem referēte Albategni Solis ſubdecuplam ponebant. Et ob hoc ſuperficiem eius uiſibus noſtris obiectam, quæ ut plana eſt apud ſenſum, ſubcentuplam ad ſuperficiem Solis eſſe oporter. Si poſuerimus tria centra Solis Veneris & oculi in una recta linea, inſenſibile erit, quod Venus ex ſuperficie Solis uiſui ſubtrahet. ¶ Amplius maxima Lunæ à cētro mundi diſtantia ſemidiametrum terræ 64. ferè uicibus cōtinet. Minima uerò Solis à centro mundi diſtantia, eandem ferè ſemidiametrum 1070. uicibus aut amplius habet. Fiet igitur ut diſtantia inter duo luminaria ſibi quā uiciniſſime approximata, ſemidiametrū terræ 1006. ferè ui-

uelociſſimus & motus tardiſſimus hac quidem diuerſitate accidunt, moueri ad motum ſtellarum fixarum comperiuntur, quod non niſi ecentrico orbi accidere poteſt. In Venere autem & Mercurio epicyclos itidem, quibus modis retrogradis eſſet occaſio poſuerunt. Dum uerò aggregatum ex duabus lõgitudinibus a medio loco Solis ueſpertina, ſcilicet, & matutina conſiderabant. In uno loco zodiaci inuenerũt ipſum diuerſum in quãtitate ab aggregato huiuſmodi quod in alio loco accidebat. Oportuit ergo epicyclum in uno loco terræ uiciniorem eſſe, quàm in altero. Ideoq; orbem, cui epicyclus infigitur, neceſſariò ecentricum poſuerunt.

Medios motus harum ſtellarum quibus temporibus menſurari incertum ſit enumerare.
Propoſitio III.

Quia animum inducimus ſcire loca harum ſtellarum uera ad omne tẽpus, & motus earum ueri ex ſuprà dictis in ſua uelocitate irregulares ſunt. Cogitandum fuit de medio quo extraherentur huiuſmodi uera loca, ſcilicet, de tempore noto cui motus medius reſpõdeat notus. Illud aũt non potuit fieri per ſtationes ſtellarũ, uelut antiquorũ quidã fecere, ſcilicet, ut arcum à ſtella pertranſitum in tempore quod eſt inter duas ſtationes, diceremus eſſe medium motum huic tẽpori reſpondentem. Nam neq; tempus illud ſatis præciſè comprehendi poteſt, cum ſtella tempore notabili in uno penè loco manere uideat̃, neq; arcus huiuſmodi inter duas ſtationes primas æquales ſunt propter ecentricũ. Per ortus etiam earum non erit uia. Stellæ enim primo apparentes, ſubito diſparent, ita quod loca earum comprehendi nequeant. Atq; aër ipſe, ut nunc citius, nunc tardius appareãt, occaſio eſt. ¶ Præterea per cõſiderationes ad ſtellas fixas nihil efficietur. Licet enim in tempore noto Planetarum aliquis ad ſtellam fixam rediẽs, arcum deſcripſerit notum, tamen quia motus eius circa centrum mundi irregularis eſt, accidet fortè quod hũc arcum, aut ei æqualem deſcribet aliàs in tempore maiori aut minori. Non igitur comprehenſus erit arcus medij motus. Illud deniq; nõ nihil erroris ingerit, quod ſtellæ apud horizontem, & apud cœli medium nõ æqualiter inter ſe diſtare uidentur.

Nunc qua uia incedendum ſit eligere.
Propoſitio IIII.

Obſeruandũ eſt, ut eorum aliquis à medio loco Solis certam habeat diſtantiã, & ſit in parte zodiaci nota ſecundum lõgitudinem. Deinde uerò expectandum, donec Planeta reuertetur ad eundẽ locum, & cum hoc eam quã prius à medio loco Solis diſtãtiã habeat, hac conditione ſtante, certũ eſt rediſſe priores diuerſitates, in epicyclo quidẽ propter eandem à loco Solis medio diſtantiam. Et in ecẽtrico quia ad locum in quo prius erat centrum epicycli reuerſum eſt. Sed notum erit tempus inter duas conſiderationes, & notus erit numerus reuolutionum in longitudine & diuerſitate. Nam in tribus ſuperioribus, numerus reuolutionum integrarum in diuerſitate ad certum tempus, æquantur numero reuolutionum Solis in eodem tempore, ut facilè ex ſuperioribus dictis elicies. In Venere autẽ & Mercurio numerus reuolutionum lõgitudinis, æquatur numero reuolutionum Solis, hi enim tres motus

medios equales habent,quoniam à Sole Venus & Mercurius certos limites nunquam excedunt. Cæterum numerus reuolutionis Veneris & Mercurij in diuerſitate facilè habebitur, ſi tempus unius reuolutiõis huiuſmodi prope uerum prius conſiderabimus. Reditiones autem has uelut ex Abrachi dicit Ptolemæus & recitat hoc ordinæ. Saturnus habet 57. reuolutiones diuerſitatis in 59. annis ſolaribus, die uno, medietate & quarta diei ferè. Annum uerò uocat tẽpus more ſuo, quo Sol ad punctum æquinoctij ſeu ſolſtitij reuertitur. In tempore autem dicto, Saturnus habet reuolutiones longitudinis duas, & ultra has grad. 1. & 2. tertias, & meditatem decimæ unius gradus. Iupiter habet 65. reditiones diuerſitatis in 71. annis ſolaribus, demptis 4. diebus, medietate & tertia unius gradus. Mars habet reuolutiones diuerſitatis 37. in 79. annis ſolaribus, & tribus diebus & ſexta diei, & 10. parte diei ferè. Et reuolutiones lõgitudinis 42, & gradus tres & ſextam unius. In his tribus, numerus reuolutionum in longitudine cum numero reuolutionum in diuerſitate ſimul iuncti, æquales ſunt numero reuolutionum Solis. Venus habet quinque reuolutiones diuerſitatis in 8. annis ſolaribus, dẽptis duobus diebus, & quarta diei, & parte uiceſima diei ferè. Reuolutiones uerò longitudinis tot quod Sol, ſcilicet, 8. demptis duobus gradibus & quarta unius. Mercurius habet 145. reuolutiones diuerſitatis in 46. annis ſolaribus, & die uno, & triceſima parte diei ferè. Et reuolutiones longitudinis 46. quot Sol, & partem unam.

Medios motus quinque ſtellarum errãtium ad ſingulas temporum dimenſiones elicere.

Propoſitio V.

Numerum annorum ſolariũ, quibus ſuæ reſpondeant reuolutiones diuerſitatis in dies conuerte, quibus adde dies qui ultra integros annos ſuperfluunt cum fractionibus, ſi addendi ſunt, aut minue, ſi minuendi. Numerum etiã reuolutionum huius temporis in 360. partes multiplica, & productum diuide per numerum dierum iam habitum cum fractionibus ſuis, & exibit motus diuerſitatis medius uni diei naturali correſpondens. Huius ad medium motũ Solis in die, differẽtia in tribus ſuperioribus eſt motus medius in longitudine uni diei correſpõdens. Inuenit itaque Ptolemæus quãtitates mediorum motuum in his quinque Planetis, prout in hac tabella uides, ex qua facile eſt ad ſingula tempora medius motus tabulare.

Medij motus

Medij motus Longitudinis in die.

	Gr.	m̄	2	3	4	5	6
Medius motus Saturni	0	2	0	33	31	28	51
Medius motus Iouis	0	4	59	14	26	46	31
Medius motus Martis	0	31	26	36	53	51	33
Medius motus Veneris	0	59	8	17	13	12	31
Medius motus Mercurij	0	59	8	17	13	12	31

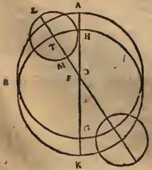
Medij motus Diuerſitatis in die.

	Gr.	m̄	2	3	4	5	6
Medius motus Saturni	0	57	7	43	41	43	40
Medius motus Iouis	0	54	9	2	46	26	
Medius motus Martis	0	27	41	40	19	20	58
Medius motus Veneris	0	36	59	25	53	11	28
Medius motus Mercurij	3	6	24	6	59	35	50

Trium ſuperiorum & Veneris diuerſis motibus occaſiones commodas adaptare.

Propoſitio VI.

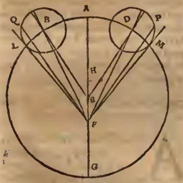
TRibus quidem ſuperioribus & Veneri quantum ad motus longitudinis una ſeruiet habitudo, quam in figura ſic accipe. Sit circulus ecentricus A B G ſuper centro D, cuius diameter per centrum orbis ſignorum trāſiens ſit A D G, in qua centrum orbis ſignorum ſit E punctus. Erit itaq; punctus A, longitudo eius longior, & punctus G longitudo propior, ſectaq; linea D E in puncto F, ſuper eo ſecundum quantitatem



A D, deſcribo circulū H T K ęqualē circulo A D G, & ſuper centro T orbis reuolutionis circulū deſcribo, qui ſit circulus L M, protracta linea L T M D. Imaginemur autem ſuperficies horum circulorū omnium in ſuperficie orbis ſignorum eſſe, propter facilitatetem ſequentiū. Primū itaq; ęſtimādum eſt, q̄d linea E A, per lōgitudinē lōgiorem & propiorem ecentrici trāſiens moueat̃ ad motum orbis ſtellarum fixarū, deferendo ſecum duo puncta F & D. Deinde quod ſupficies orbis ecētrici H T K, qui defert orbem reuolutionū L M, moueatur ſemper ſecūdum ſucceſſionē ſignorum ſuper centro ſuo F, nō tamen regulariter ſuper eodē, ſed ſuper puncto D. Poſt quod epicyclus ſuper centro ſuo moueat̃, deferendo corpus Planetæ, in ſuperiori quidem medietate ad ſucceſſionem ſignorum, in inferiori autem econtra. Huius tamen motus regularitas ad punctum in ſummitate epicycli reſpectū habeat. Qui quidem punctus in linea, per punctum D & centrum epicycli tranſeunte exiſtit. Hoc itaque pacto ei quę per ſenſum comperta eſt, diuerſitati ſimilis uidebitur euenire.

Ad habi-

Pingo propter hoc circulum e/centricum delatorem epicycli AB GD ſuper centro E, cuius diameter per centrum mundi F tranſiens ſit AEFG, in qua quidem diametro reſecetur EH, æqualis EF, ut H ſit punctus ad quem motus regularitas attenditur, A lõgitudo longior, G propior, ſumptis angulis AHB & AHD, æqualibus ſuper centris B & D, ſtatuo duos circulos æquales, epicyclum in duobus ſitibus repræſentantes, & produco à centro mundi duas lineas FBF D, item duas FLFM epicyclum contingentes, item ſemidiametros epicycli BL & DM, ſit Venus in punctis L & M. Quibus ſic diſpoſitis, dico angulum HBF, æquari angulo HDF, itemq́ angulum BFL angulo DFM.



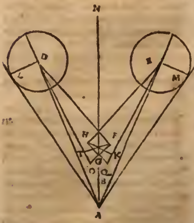
Quia enim angulus AHB, æqualis poſitus eſt angulo AHD, erit linea HB æqualis HD. Facta autem HF communi, per quartam primi Euclidis fiet FB æqualis FD, & angulus HBF æqualis angulo HDF, qui ſunt anguli diuerſitatis propter eccentricum acciden tes. Deinceps quoniam anguli L & M ſunt recti, & linea BF æqualis DF, linea quoque BL æqualis DM, fiet igitur ex penultima primi LF æqualis FM. Inde per octauã primi angulus BFL, æqualis angulo DFM, qui ſunt maximi ad hunc ſitum epicycli, & quilibet ſemidiametro epicycli ſubtenditur, quę fuere demonſtranda. Pro correlario autem ſint FQ & FP, æquidiſtantes duabus HB & HD, ipſe profecto per mediũ locum Solis & Veneris tranſibunt. Fient autem duo anguli BFQ & DFP, inter ſe æquales, propter eorum coalternos ęquales, quibus demptis ab angulis BFL & DFM æqualibus, relinquant QFL, æqualem PFM. Sed ipſi ſunt duæ longitudines Veneris maximę à medio loco Solis, & cõtrariæ ad hunc ſitum epicycli in ecẽtrico, & Planetæ in epicyclo. Maximę quidem propter FL & FM contingentes epicyclum, contrarię uerò quod una earum ueſpertina ſit, alia matutina, quare patet propoſitio.

In Mercurio quoque idem indubitanter accidere. Propoſitio IX.

In linea recta AN punctus, A ſit centrum orbis ſignorum, B centrũ motus regularis, G uerò punctus tantum à puncto B diſtans, quantum B ab A. Sit centrum parui crculi, cuius circunferentiam centrum ecentrici deferentis epicyclum deſcribit, ponamq́ epicyclum in duobus ſitibus ſuper cẽtris D & E, ſic quod productis lineis DB & EB, fiant GBD & GBE æquales. Ob hoc enim epicyclus æquales à longitudine longiori habebit diſtantias. Deinde à cẽtro mũdi quod eſt A duco duas lineas, quarum una ſit AL, alia AM, contingentes epicyclum in L & M, in quibus cõtactibus ad imaginem putemus ſtellam eſſe. Ab A quoque du-

P ctę ſint

ctę ſint A E & A D, & duę ſemidiametri epicycli ſint D L E M. Iam dico duos angulos A D B & A E B, itemq; duos D A L & E A M inter ſe æquales. Super punčto enim G, ſtatuo angulum N G F, ęqualem angulo G B D, poſita G F æquali G H, ſimiliter angulum N G H æqualē angulo G B E, poſita G H æquali G B, ductisq; lineis F D & H E, planū eſt ex ſupradictis propter æqualitatem motuum centri epicycli quidem ſuper B, & centri ecentrici ſuper G, in partes cōtrarias duo puncta F & H, uices habere cētri deferentis epicyclum ad hos duos ſitus epicycli. Itē F G continuata occurrat B D in O, ſimiliter H G cōtinuata, occurrat B E in Q.

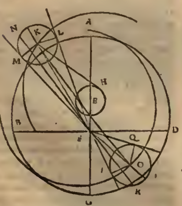


Denique à puncto F deſcendat P T perpēdicularis ſuper B D, & ſimiliter ab H deſcendat H K perpēdicularis ſup B E. Quia itaque duo anguli O G B & G B O, ſunt æquales duobus G B Q & Q G B, lateri G B communi, erit angulus B O G ęqualis B Q G, & B æqualis B Q, ſimiliter G O ęqualis G Q. Et cum G F & G H, ſint ſemidiametri circuli parui, tota F O æqualis erit toti H Q. Sed angulus F O T æqualis eſt angulo H Q K, & F O B ſit æqualis H Q B, & anguli T & K ſint recti, quare T O ęqualis Q K, & perpendicularis F T ęqualis perpendiculari H K, ideoq; B T æquabitur B K. Item F D æqualis eſt H E, quod utraq; ſit ſemidiameter circuli ecentrici, & F T æqualis H K, & anguli T & K recti, ideò D T æqualis erit E K, quare tota B D, æqualis toti B E, & facta B A communi duobus angulis D B A & E B A æqualibus, fiet A D æqualis A E, & angulus B D A ęqualis angulo B E A, qui ſunt anguli diuerſitatis propter ecentricum accidentes. Deinde quia anguli L & M ſunt recti, & duæ lineæ A D & D L æquales duabus A E & E M, fiet A L ęqualis A M, hinc angulus D A L æqualis angulo E A M, qui ſunt anguli maximi, quibus ſemidiametri epicycli ſubtenduntur ad hūc ſitum. Hinc autem ſicut in Venere probabis duas longitudines Mercurij maximas, à medio loco Solis eſſe æquales.

Qualitatibus diuerſi motus Mercurij cognoſcendis uiam parare. Propoſitio X.

AD qualitatem diuerſorum motuum Mercurij cognoſcēdam non erat uia, niſi primo locus longitudinis lōgioris aut propioris haberetur. Hic uerò locus non niſi per duas elongationes maximas, à medio loco Solis æquales quidem & contrarias inueniri potuit. Dum enim huiuſmodi duæ elongationes repertę fuerint, & diſtantia locorum Solis mediorum dimidiata fuit. Punctus medidius erit locus longitudinis aut longioris aut propioris. ¶Verum non ſatis erit inueniſſe generaliter huiuſmodi duas

di duas elongationes maximas æquales & contrarias, ſcilicet, quarum una ſit ueſptina, alia matutina, ſed expediet ut ipſę ſint propriæ & manifeſtę cõtrarietatis, uolo dicere, ut una manifeſtum habeat augmentum, & alia manifeſtum decrementum. Et ut illud planius fiat, in figura ſit circulus ecentricus æquans motum centri epicycli A B G D ſuper centro E, cuius diameter A E F G, tranſeat per centrum mundi F, lineaq́ B D, orthogonaliter ſecet lineam A G in puncto F, erit itaq́ A longitudo longior ęquantis, G uerò propior, ſed B & D longitudines mediæ, apud duo puncta A & G, nulla eſt diuerſitas quæ propter centrum accidit. Apud B autem & D maxima ſit, quod procedendo ab A ad F continuè creſcit angulus huius diuerſitatis, à puncto uerò B ad G continuè decreſcit, ſed A G ad D rurſus creſcit, & à puncto D ad A decreſcit.



¶ Diuerſitas autem quæ eſt propter epicyclum maxima, procedẽdo ab A ad eum locum, in quo epicyclus terræ propinquiſſimus eſt continuè creſcit, ita ut ſecundum maiorem acceſſionem ad terram, maior ſit illa diuerſitas, & ſecundum minorem minor. Ponamus itaque epicyclum in arcu A B, circulum L M ſuper centro K, ductis contingentibus F L, F M, & lineis E K, K L, K M. Et F N æquidiſtante E K, erit ex ſupra dictis F N, linea medij motus Solis, & L F N, elõgatio matutina maxima à medio loco Solis ad hunc ſitum epicycli. Et angulus M F N, elongatio ueſpertina, & ad hunc modum in toto arcu A B G, elongatio matutina maxima cõſtabit ex angulo diuerſitatis maximę epicycli. Longitudo uerò ueſpertina maxima, reſiduum erit poſt ablationẽ diuerſitatis ecentrici, ab angulo diuerſitatis epicycli maximę. Sed huius contrariũ accidet in ſemicirculo G D A, procedente uerò epicyclo uerſus B, utriuſque diuerſitatis angulus creſcit, & propterea longitudo matutina manifeſtã habet cauſam crementi ſui. Vnde facilè in hoc ſitu conſiderari poteſt longitudo matutina maxima. Longitudo uerò ueſpertina, incerti & dubij crementi erit, aut non manifeſti. Licet enim angulus K F M creſcat, tamen cum hoc etiam angulus N F M creſcit, qui quidem demendus eſt ab angulo K F M, ut relinquatur longitudo ueſpertina. Accidet itaque in certo loco arcus A B, ut quantum addit decrementum anguli K F M, tantum ferè minuat angulus K F N. Incertum itaque erit, quando Planeta in hoc ſitu epicycli maximam habeat lõgitudinem ueſpertinam, imò in pluribus partibus ſibi uicinis, putabitur habere æquales longitudines ueſpertinas. Quamobrem inter longitudines maximas, quę in arcu A B contingunt, matutina duntaxat nobis conſiderãda cenſetur. In arcu uerò B G, quia diuerſitas ecentrici decreſcit, & diuerſitas

epicycli creſcit, uſque quo ueniat epicyclus ad locum terræ uiciniſſimum. Et cum longitudo matutina ex his tūc completur, erit ipſa incerti crementi. Quantum enim in certo loco huius arcus diuerſitas epicycli creſcit, tantum fortè diuerſitas ecentrici minuit. Longitudo autem ueſpertina, quia tunc relinquitur poſt ſubtractionem diuerſitatis ecentrici à maxima diuerſitate epicycli, & diuerſitas ecētrici decreſcit, alia uerò tunc creſcit, habebit angulus reſiduus poſt ſubtractionē duplicem cauſam crementi ſui. Ideoq; in hoc arcu longitudo ueſpertina ſola obſeruāda ueniet, & longitudo matutina non curanda. In arcu uerò G D, poſt locum maximę acceſſionis centri epicycli ad terram, diuerſitas propter epicyclum decreſcet, ſed diuerſitas ecentrici creſcet & longitudo matutina reſiduatur poſt ſubtractionem anguli diuerſitatis ecentrici ab angulo diuerſitatis epicycli, fiet elongatio matutina notabilis decrementi, ueſpertina incerti & dubij. In arcu denique D A, ambę diuerſitates decreſcunt, ex quibus longitudo ueſpertina conſiſtit, quare ipſa ueſpertina elongatio manifeſti erit decrementi, matutina autem incerti. Ad ſummam igitur longitudines matutinę in arcu A B, longitudinibus ueſpertinis in arcu A D rectè contrarię dicētur. Cum hę manifeſti crementi, illę uerò manifeſti decrementi ſint. Veſpertinę itidem in arcu B G, ad locum centri epicycli centro terræ uiciniſſimum, matutinis in arcu G D, à loco centri epicycli centro terræ uiciniſſimo contrariæ exiſtunt, quod illę manifeſtè creſcant, hę uerò manifeſtè decreſcant. Reliquarum autem nullę merebuntur inter ſe dici contrariæ. Licet enim contrarias ſecundum matutinum & ueſpertinum denominationes accipiant, tamen ſecundum crementum & decrementum minimè. Illę uerò quas econtrarias rectè diximus, inſtituto modo conducent. Duabus enim huiuſmodi repertis, punctus medius inter duo loca Solis media, certè locus erit lōgitudinis, aut longioris, aut propioris ecentrici Mercurij. Nam non poſſunt accidere hę longitudines contrariè æquales, niſi illud ſit quod uolumus, ut locus lōgitudinis longioris, aut propioris ſit in medio.

Longitudo longior Mercurij ſiue propior, qua in parte orbis ſignorum exiſtat, depromere.
Propoſitio XI.

DVas adhoc accipiamus conſideratiōes Ptolemęi, in quibus maiores elongationes Mercurij à medio Solis ęquales fuerūt, matutina, ſcilicet, & ueſpertina. Harū prima fuit in anno 16. Adriani, 16. die mēſis Phemenit, trāſacta hora ueſpertina. Videbaſ enim Mercurius deſcripſiſſe unū gradū Piſcium, aptato inſtrumento per Aldebaran. Sol uerò ſecundum curſum medium erat in 9. grad. medietate & quarta unius Aquarij. Longitudo itaq; eius ueſpertina à loco Solis medio fuit 21. grad. 15. minut. ¶ Alia conſideratio fuit in anno 18. Adriani, 18. die menſis Achita tranſacto in mane diei deciminoni. Tunc enim per Aldebaran inſtrumento rectificato uidebatur in 18. grad. medietate & quarta Tauri, & erat Sol per medium curſum in 10. grad. Geminorum. Fuit igitur longitudo matutina maxima 21. partes, & 15. min. Differentia autem duorum mediorum motuum Solis fuit 120. grad. 15. minut. cuius medietatem ſi adiecerimus ad 9. grad 45. min. Aquarij, ueniēt 10. grad. Arietis, excepta

excepta octaua parte unius gradus, quare diameter ecētrici per longitudinem longiorem tranſiens, ſecuit orbē ſignorum in 9. grad. 53. minut. Arietis, cuius petebatur cognitio. ¶ Idem quoque per alias duas cōſiderationes Ptolemæi exibit. Quarum prima fuit in anno primo annorū Antonij pij 20. diebus menſis Aegyptiorum Achitā tranſactis, cuius mane fuit dies 21. hora quidē ueſpertina, rectificato inſtrumento per ſtellam cordis Leonis, inuenit Mercurium in maxima longitudine ueſpertina in 7. grad. Cancri, Sole ſecundum curſum medium exiſtente in 10. grad. 10. minut. Geminorum. Erat itaque longitudo Mercurij à medio loco Solis maxima 26. grad. 30. minut. ¶ Altera harum fuit in quarto anno Antonij 18. diebus menſis Phemenit tranſactis, in mane diei decimi noni. Tunc enim rectificato inſtrumēto per ſtellam Anclius, quæ cor Scorpionis creditur, reperit Mercurium in 13. grad. 30. minut. Capricorni, Sole per curſum medium in 10. grad. Aquarij exiſtente. Exiuit itaque lōgitudo 26. grad. 30. minut. Differentia autem duorum mediorum locorum Solis fuit. 120. grad. 30. minut. Cuius medietas adiecta Solis loco medio primæ conſiderationis, proueniunt 10. grad. 15. minut. Leonis. Per hunc itaque locum, diametrum ecentrici per ambas longitudines tranſeuntē opus eſt procedere.

Longitudinem longiorem ecentrici atque propiorem, quemadmodum ſtellas fixas moueri.

Propoſitio XII.

EX conſiderationibus Ptolemæi, & eorum qui ipſum præceſſerunt, cōcludere illud hoc pacto conabimur. In anno 23. quemadmodū ſcripſit Dioniſius Ptolemæo referente 21. die, tranſacto menſis Idis, uidebatur Mercurius apud ſtellam uehementer lucidam, quæ eſt orientalis in Capricorno, diſtans ab eadem quantitate trium diametrorum luminarium ſeptētrionem uerſus. Tunc autem, ut numerauit Ptolemæus, hæc ſtella fuit in 22. grad. & tertia Capricorni. Fuit enim in anno 486. Nabuchodonoſaris 17. die menſis Tangut Aegyptij tranſacto, in matutino diei 18. Sole ſecundum curſum medium in 18. grad. Aquarij & ſexta exiſtente. Ideo longitudo maior matutina à Solis medio loco fuit 25. grad. & medietas & tertia. Huic autem longitudini Ptolemæus ex antiquis comparem ex duabus tamen elicuit hoc modo. In anno prædicto 23. ut ſcripſit Dionyſius, die quarto menſis Thatertun, in hora noctis prima, fuit linea quę tranſit ſuper duo cornua Tauri, diminuta à loco Mercurij trium diametrorum luminarium quantitate, & eſtimabat quod in tranſitu eius lōgitudo ad meridiem fuit maior tribus diametris luminaribus, donec locus eius, ſecundum quod Ptolemæus numerauit, eſſet in 23. grad. & duabus tertijs Tauri. Nam fuit in anno Nabuchodonoſaris 486. in menſe Pheminit, in ueſpertino diei primi eius Sole ſecundum curſum medium in 29. grad. 30. minut. Arietis exiſtēte. Ideo ꝙ longitudo ueſpertina Mercurij à loco Solis medio fuit. 24. grad. 10. min. Itē, ut ſcripſit Dionyſius in anno eius 28. die ſeptima menſis Geminalis uiſa fuit ſtella Mercurij obuia capitib. Geminorum, meridionalior quidem capite Gemini ſequentis, ſecundum quantitatem tertię partis diametri Lunæ. Et uidebatur diſtare ab eodē capite, paulominus duplo, eius ꝙd eſt inter duo

 capita.

capita. Et q̄a caput Gemini ſequētis ſecundum numerationem Ptolemęi tūc erat in 22. grad. 40. min. Geminorū, elicitus eſt Mercurius uideri in 29. gradus, 20. min. Geminorum. Et conſideratio fuit in anno 491. Nabuchodonoſaris 5. diebus tranſactis menſis Phormite, hora noctis prima. Sole ſecundū medium curſum in 2. grad. 50. min. Geminorum exiſtente, quare longitudo ueſpertina Mercurij à loco Solis medio fuit 26. grad. 30. minut. ¶ Præterea differentia mediorum locorum Solis in his duabus conſiderationibus fuit 33. grad. 20. minut. Sed differentia lōgitudinum ueſpertinarū 2. grad. 20. minut. Differentia autē longitudinis, cui comparem quęrimus, ſupra longitudinem primam harum cōſiderationum, eſt unus grad. 40. min. Accipienda eſt itaque pars proportionalis ex 33. gradus 20. minut, ſecundum proportionē 1. grad. 40. minut. ad 2. grad. 20. min. Ipſa autem prouenit fere 24. grad. addendi ad locum Solis medium primæ conſiderationis, ſcilicet, 29. grad. 30. minut. Arietis, prodibuntq́ 23. grad. 30. minut. Tauri. In quo quidem loco Sole exiſtente, fit longitudo Mercurij ueſpertina maxima 25. grad. 50. minut. Reperta eſt igitur compar longitudo primæ, in quibus diffentia locorum Solis mediorum 95. grad. 20. minut. cuius medietas eſt. 47. grad. 40. min. adiecto loco Solis primę conſiderationis, qui fuit 18. grad. 10. min. Aquarij, producit 5. grad. 50. minut. Arietis. Linea ergo per centrum mundi & longitudinem longiorem, & propiorem ecentrici Mercurij tranſiens hoc tempore, fuit in 6. grad. Arietis, quæ per obſeruationes prędictas Ptolemęi uenit ad 10. Arietis. Et quia inter has Dionyſij & Ptolemęi conſiderationes fuere 400. anni fere, conſtabit hanc lineam motā motam eſſe in 400. annis ferè per grad. 4. quare in 100. annis mota fuit per grad. 1. ferè. Sed & in Tauro in tanto tempore tantus ſtellarum fixarum motus ſuo in loco, ut per Ptolemæum prędicabatur, quare apertum eſt quod intendimus.

Ampliori obſeruationum teſtimonio idem cōfirmare. Propoſitio XIII.

Dionyſius ille, quemadmodū ſcripſit Abrachis in anno 24. 18. diebus tranſactis mēſis Leonum, conſiderauit Mercurium hora ueſpertina precedere ſpicam, ſcilicet, contra ſucceſſionem ſignorū, plus tribus gradibus parum. Et ideò ſecundum Ptolemæi conſiderationem & numerationem Mercurius erat in 19. grad. 30. minut. Virginis. Fuit autem hæc cōſideratio in anno Nabuchodonoſaris 486. 30. die mēſis decimi Benn. Ideò Sol ſecundū numerationem per mediū curſum fuit in 27. grad. 50. minut. Leonis, quare longitudo ueſpertina à loco Solis medio fuit 21. grad. 40. minut. Huic uerò lōgitudini ueſpertinę non reperit Ptolemæus matutinalem comparē in ſcriptis antiquorum. Elicuit tamē eam ex duabus alijs, quemadmodum in præmiſſa factū eſt. In anno nanq; 75. Chaldeorum 4. die menſis poſtremi Tiſim, uiſus eſt Mercurius apud ſtellam orientalem, quæ eſt ſupra lancem Libræ meridionalem. Erat autem hæc ſtella diſtans à Mercurio in latitudine quidē per cubitum & dimidiū, & locus eius in 14. grad. 10. minut. Libræ. Fuit autē cōſideratio hęc in anno 512. annorum Nabuchodonoſaris 9. diebus menſis Thus tranſactis, in matutino diei decimi, Sole ſecundum medium curſum in 5. grad. 10. minut. Scorpij exiſtente.

Ideoq́;

Ideócp lõgitudo matutina à medio Solis fuit 21. grad. Item in anno 67. Chaldeorum, 5. diebus menſis Cheus primi trãſactis, uidebať Mercurius apud ſtellam orientalẽ & ſeptentrionalẽ, quæ eſt in fronte Scorpij. Cuius quidẽ tũc locus fuit ſecundum cõputationẽ Ptolemæi in 2. grad. 20. min. Scorpij. Sed hęc cõſideratio fuit in anno Nabuchodonoſ. 504. 27. diebus mẽſis Thus trãſactis, in mane diei. 28. Sole ſecũdũ mediũ curſum in 24. grad. 50. min. Scorpij exiſtente. Ideò longitudo Mercurij matutina à medio loco Solis fuit 22. grad. & medietas. Habemus itaq; duas longitudines matutinas. Vnam 21. grad. Sole ſecundum curſum medium in 5. grad. 10. minut. Scorpij exiſtente. Aliam 22. grad. 30. min. Sole ſecũdum curſum medium in 24. grad. 50. min. Scorpij. Quærimus igitur quo in loco curſus medius Solis exiſtat, dum matutina longitudo ſit 21. grad. 40. min. quod ita facimus. Differẽtia locorum Solis mediorum eſt 19. grad. 40. min. Differentia autem longitudinum matutinalium dictarum eſt 1. grad. 30. minut. Sed differentia primę lõgitudinis matutinalis, & eius cuius locus quęritur, eſt 40. minut. Sumatur ergo de 19. grad. 40. minut. pars proportionalis ſecundum proportionem 40. min. ad 1. grad. 30. min. ipſa eſt 8. grad. 45. min. ferè. Pro quibus, quia modicum intereſt, ſumpſit Ptolemęus 9. grad. quibus adiectis ad locum Solis mediũ primæ longitudinis exibunt 14. grad. 10. minut. Scorpij, Sole igitur ſecundum medium curſum in 14. grad. 10. minutis Scorpij exiſtente, fit longitudo matutina maxima 21. grad. 40. minut. quæ eſt compar longitudini ueſpertinę, quæ fit Sole ſecundum curſum medium in 27. grad. 50. minut. Leonis exiſtente. Inter harum longitudinum media loca Solis diſtãtia eſt 76. grad. 20. min. Ideò punctus medius inter ea eſt 6. grad. Librę. Hoc igitur tempore lõgitudinis longioris & propioris linea ecentrici Mercurij tranſit per ſex gradus Arietis atq; per ſex gradus Librę. Sed tempore Ptolemæi reperta fuit in 10. grad. Arietis & Librę. Non dubium ergo quin tempore medio, quod eſt 400. annorum, ad 4. gradus mota ſit, & tantundem ſentẽtia quidem Ptolemęi ſtellas fixas moueri cõſtat. Quare per hæc & ſimilia in cęteris ſtellis errantibus iudicia ęſtimari cogimur, q̃d longitudines longiores & propiores ad motum ſtellarum fixarum colligantiam habeant.

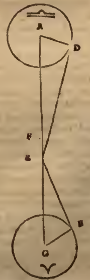
Qua in parte orbis ſignorum longitudo Mercurij longior ſit experiri. Propoſitio XIIII.

DVæ conſiderationes Ptolemæi illud docebunt. Quarũ prima fuit in anno 19. Adriani, 14. diebus mẽſis Atus tertij Aegyptiorum tranſactis, in matutino diei 15. Tunc enim rectificato inſtrumento per ſtellã, quæ eſt ſuper cor de Leonis, uiſus eſt Mercurius maximam habere à loco Solis medio matutinam elõgationẽ in 20. grad. 12. min. Virginis, Sole ſecũdum curſum medium in 9. grad. 15. min. Libræ exiſtente, & fuit ipſa lõgitudo matutina 19. grad. 3. min. ¶ Alia cõſideratio in eodẽ anno 19. die mẽſis Machir noni Aegyptiorũ cõpleto, in quo uidebať Mercurius per inſtrumentũ rectificatum per ſtellam lucidã Aldebaran in 4. grad, 20. minut. Tauri, Sole ſecundum medium locum in 11. grad. 5. minut Arietis exiſtente, quare longitudo ueſpertina fuit 23. grad. 15, minut. Quia itaq; lõgitudo

tudo maior inuēta eſt in Ariete quàm in Libra, certum eſt longitudinem longiorem, eſſe in libra propiorem quàm in Ariete, quoniam quod diuerſitatem in huiuſmodi à Sole elongationibus faciat, prẹter aſcenſionem epicycli ad centrum mundi nihil eſt. Diuerſitas enim quæ per ecentricum euenire ſolet, in his duabus conſiderationibus nulla eſt.

Proportionem ſemidiametri epicycli ad lineā contentam inter centrum epicycli, in longitudine longiori, & idem centrum epicycli in oppoſito conſtituti numerare. Propoſitio XV.

Linea recta A G tranſeat per longitudinem longiorem & propiorem æquantis. In qua punctus B ſit centrum mundi B A trāſeat per 10. grad. libræ, B G uerò per 10. grad. Arietis, & ſuper duo puncta A & G, duo circuli, epicycli uicem habituri pingantur, ductis B E & B D, contingentibus epicyclos cum lineis A D & G E. Sitq; ad imaginationem Planeta in longitudine matutina in puncto D, in ueſpertina uerò in E. Quia itaque angulus A B D per precedentem notus eſt, quoniam 19. grad. 3. minut. & angulus D eſt rectus, nota erit proportio D A ad A B. Similiter angulus E B G notus per prẹmiſſam, quoniam 23. grad. 15. minut. & angulus E eſt rectus, ideò quoque nota fiet proportio E G ad G B. Quare nota erit proportio D A ad A G, quæ quærebatur. Sic Ptolemæus, dum A B eſt 120. partes, inuenit A D eſſe 39. partes, 9. minut. & B G 99. partes, 9. minut. Ideò tota A G 219. partes, 9. minut. Diuiſa autem A G per medium in puncto F, erit A F 109. partes, 35. min. Ideóq; F B 10. partes, 25. minut.



Centro epicycli Mercurij bis in anno ſolari, uicinitatem ad centrum mundi maximam accidere. Vnde liquidum fiet, epicycli delatorem ecentricum ſuper centro contra ſignorum ſucceſſionem moto circumuolui. Propoſitio XVI.

Ex cōſiderationibus Ptolemæi ſuperius in 11. huius recitatis id accipere. In quibus diſtantia centri epicycli utrinq; à longitudine longiori, fuit quatuor ſignorū ferè. In ea nanque quẹ fuit in anno 16. Adriani, Sole ſecundum curſum medium in 10. grad. Aquarij ferè exiſtente, longitudo ueſpertina fuit 21. grad. 15. minut. Item in conſideratione, quẹ fuit in anno quarto Antonij, Sole & Mercurio ſecundum curſum mediū iterū in 19. grad. Aquarij exiſtētibus, inuēta fuit lōgitudo matutina 26. grad. 30. min. Aggre-

Aggregatis autem his duabus longitudinibus ueniunt 47. grad. 45. min. tanto arcui ſubtenditur epicyclus in hoc ſitu, dum, ſcilicet, à lõgitudine 4. ſignis diſtat. Idem per alias & ad ſitum epicycli alium elicies. In anno enim 18. Adriani, Sole ſecundum medium curſum exiſtente, in 10. grad. Geminorũ inuenta fuit longitudo matutina. 21. grad. 15. minut. In anno uerò Antonij primo, Sole iterum per curſum mediũ in 10. grad. Geminorum exiſtente, lõgitudo ueſpertina reperta fuit 26. gradus, 30. minut. quibus quoque longitudinibus collectis 47. grad. 45. minut. proueniunt, & tanto arcui ſubtenditur epicyclus in hoc ſitu. Verum longitudo ueſpertina à loco Solis medio, in longitudine propiori reperta fuit, 23. grad. 15. minut. cui æqualem longitudinem matutinam in eodem loco fieri manifeſtum eſt. Duplatis igitur 23. grad. 15. minut. ueniunt 46. grad. 30. minut. quibus ſubtenditur epicyclus in lõgitudine propiori exiſtens. Conſtat igitur uiciniorem centro mundi eſſe epicyclũ, à longitudine longiori per quatuor ſigna diſtantem, quàm in lõgitudine propiori conſtitutum. Propter hanc enim cauſam arcum maiorem de cœlo occupat, quare in figura ſuperiori punctum F non eſſe ecentrici, ſed erat punctus æqualiter à centro epicycli in longitudine propiori, & eius oppoſito conſtituto elongatus. Centrum autem epicycli à centro ecentrici ipſum deferente, inuariabilem habet diſtantiam, à puncto uerò F uariabilẽ. Oportet ut centrum ecentrici deferentis epicyclum mobile ſit, & in tempore quo epicyclus motus eſt à longitudine longiori ad eius oppoſitum, centrum ecentrici deſcripſit arcum ſemicirculi parui, contra ſucceſſionem ſignorum, cuius centrum fuit punctus F. Sic autem accidere potuit maior epicycli ad terram uicinitas in diſtantia 4. ſignorum, à longitudine longiori quàm in longitudine propiori.

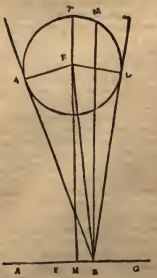
Punctum cuius reſpectu Mercurius regularem longitudinis habet motum determinare.

Propoſitio XVII.

DVabus ad hoc perueniemus conſiderationibus longitudine magnarum, quarum utraque ſit in eodem loco à lõgitudine longiori. Et ut facilius fiat opus, ſit in utraque longitudinum diſtantia epicycli, ſecundum medium curſum à longitudine longiori, per tria ſigna communia uerſus eãdem partem. Primam accipiamus quæ fuit in anno 14. Adriani, 18. die, menſis Meſre duodecimi Aegyptiorum completo, hora ueſpertina Taione cõſiderãte Mercurium diſtantiorem, à principio Leonis in 3. grad. 50. minut. quemadmodum refert Ptolemæus, quã ipſum cor Leonis. Fuit itaque Mercurius ſecundum numerationem Ptolemæi in ſexto gradu, 20. minut. Leonis, Sole ſecundum curſum medium in 10 grad. 5. min. Cancri exiſtente. Quare lõgitudo ueſpertina relinquebatur 26. partes, 15. minut. Alia fuit conſideratio Ptolemæi in anno 20. Antonij, 21. die, menſis Meſre duodecimi Aegyptiorum, in matutino, in quo uidebatur Mercurius armillis rectificatis per Aldebaran in 20. partibus 5. minut. Geminorum, Sole per medium curſum in 10. gradu. 20. minut. Cancri conſtituto. Fuit igitur longitudo 20. grad. 15. minut. Sic aggregatum ex ambabus longitudinibus maioribus, erat 46. grad. 36. min.

¶Nunc

¶ Nunc propoſiti habendi gratia, ſit linea tranſiens per longitudinem longiorem & propiorem A G, in qua punctus B centrum mundi, & punctus F centrum parui circuli. Huius quidem lineæ pars B A tranſeat per 10. grad. Libræ, quod ibi ſit longitudo longior, B uero per 10. grad. Arietis. Deinde à puncto B erigatur B M perpendicularis ſuper A G, quæ erit linea medij motus Solis in his duabus conſiderationibus. Sitque circulus epicycli K L ſuper centro E deſcriptus, quem contingant B K & B L, in punctis K & L ductis duabus ſemidiametris E K & E L, à puncto E ad lineam A G demitto perpendicularem E H, & continuabo E cum B, linea E B erit itaque punctus H, quem quærimus, cum linea B M ſupponatur etiam medij motus Mercurij.



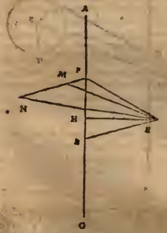
Quia autem aggregatum ex duabus longitudinibus maioribus eſt notum, erit medietas eius nota, & eſt angulus E B L. Ererit proportio E L ad E B nota, cum angulus L ſit rectus. Item dempto angulo E B M, longitudinis matutinę noto, ab angulo E B L manebit angulus E B M notus, cui ęquatur angulus B E H, propter linearũ H E B M, æquidiſtantiam. Et quoniam angulus H eſt rectus, erit proportio E B ad B H nota. Sed iam nota fuit proportio E B ad B L, quare etiam proportio E L ſemidiametri circuli epicycli ad B H nota dabitur. Sed ſuperius erat proportio E L ad F B nota, erit igitur proportio F B ad B H nota. Sic Ptolemæus in partibus quibus inuenit F B eſſe 10. partes, & 15. minut. reperir reperit B H fore 5. partes, 12 minut. Ideoq́ punctus H ferè in medio eſt inter F & B, quod fuit oſtendendum. Tu uerò non credas neceſſarium eſſe, ut in ambabus huiuſmodi conſiderationibus medius locus Mercurij diſtet à longitudine longiori per quartam circuli, imò potes acipere diſtantiam ad libitum quãtum libet. Huius tamen executionem, quia plana eſt, miſſam facio.

Quantam circulus centrum reuoluens ecentrici ſemidiametrum habeat abſoluere.
Propoſitio XVIII.

MAnente priori figuratione, à puncto F educatur uerſus ſiniſtram perpẽdicularis ad lineam A G, quæ ſit F N æqualis lineæ F A, ita quod utraq; earum ex ſemidiametro ecentrici & ſemidiametro parui circuli conſtet. Dum autem centrum epicycli in E pũcto fuerit, erit

propter

propter motuum ſimilitudinem, & in contrarias poſitiones centrum ecentrici in linea F N. Sit igitur ipſum cẽtrum ecentrici punctus M, quæritur itaque linea F M hoc pacto. Angulus M F H eſt rectus, & angulus E F H, à recto parum differens, quare duæ lineę N F & F E, ferè directè ſibi coniunctę ſunt ex una linea. Ex 15. autem huius A F, reſpectu ſemidiametri epicycli reddebatur cognita, fuit enim A F 109. partes, 35. minut. & ſemidiameter epicycli 39. partes, 9. minut. quare F N nota. Sed ex præcedenti nota fuit B E eodem reſpectu, cui æqualis eſt F E, quare N F E tanquam recta eſt nota, & eius medietas N M, ſiue M F E nota, & hæc eſt ſemidiameter ecentrici, dempta igitur M N ex N F relinquetur M F nota, & æqualis ferè lineæ F H cuius petebatur ſcientia.



¶ Quod ſi pręciſius eniti uoles omnia ut in hac figura, lineas N E & M E rectas producito, & quia ex præcedenti linea B H, ex ſuis ſuppoſitis præciſe reperta fuit reſpectu lineę B F, mãſit etiã linea H F nota præciſe. Sed E H nota erit propter lineas E B & B H notas, & angulum H rectum. Similiter E F fiet cognita, & angulus E F H notus, unde totus angulus E F N ſcitus ueniet. Sed trianguli F E N, duo latera N F & F E iam nota ſunt, & angulus quem ipſa continent, quare angulus F N E cognitus erit, qui æqualis eſt angulo M E N cum utraque linearum N M & M E, ſit ſemidiametro ecentrici ęqualis. Erit itaq; angulus F M E extrinſecus cognitus. Triangulus itaq; F E M, tres angulos habet notos, quare laterum proportiones notę erunt. Sed erat F E nota reſpectu ſemidiametri epicycli, aut reſpectu lineę F B, quare M F reſpectu eodem nota erit, quare &c.

Ad ſemidiametrum ecentrici omnes lineas reliquas certis ſub proportionibus referre.

Propoſitio XIX.

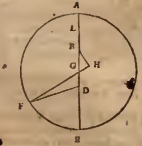
POnatur pro libito ſemidiameter ecentrici quotlibet partium, ut 60. more Ptolemæi. Cum autem proportio ſemidiametri epicycli ad lineam N F inuenta ſit ex 15. huius, & proportio N F ad N M, ſemidiametrum ex pręcedenti pateat, erit proportio ſemidiametri epicycli ad ſemidiametrum ecentrici in partibus quibuſcunque nota, quare etiam epicycli ſemidiametri, in partibus ſemidiametri ecẽtrici ad libitum poſitis nota erit proportio. Item ex 17. & pręcedente, proportio ſemidiametri epicycli ad lineam B H, & ad ſemidiametrum parui circuli elicita eſt. Sed & B H ad H F nota concludebatur. Iam uerò proportio ſemidiametri ecentrici ad ſemidiametrum epicycli nota eſt, quare exibunt proportiones

ſemidia-

B G H ęquilaterus & æquiangulus, & angulus B G H æqualis angulo D G F quare duæ lineæ H G & G F ſibi directè cōiunctæ ſunt & linea una, erit igitur linea H F ſemidiameter ecentrici. Deinde quia triangulus G D L notorum eſt angulorū, erit D L nota reſpectu D G, & ſimiliter G L eodem reſpectu, unde tota linea H L nota, & reſidua de ſemidiametro ecentrici L F nota. Et quia linea D L eſt nota, erit D F nota reſpectu ſemidiametri ecentrici H F. Sed eodem reſpectu F T nota eſt, & angulus T rectus, quare angulus F D T notus, & duplus ad eum angulus T D K. Facta igitur diligenti numeratione, exibit angulus T D K, 47 partiū, 45. min. ferè, ut quatuor recti ſunt 360. partes. Tantus etiam experimento uiſuali cōperitur hic angulus, quod quidem hactenus attentauimus. ¶ Quod ſi ludendo te oblectare uelis, poteris ad cætera loca, in quibus maximę longitudines cōſideratas habes, numeros tuos aptare, ut maiorem certitudinem habeas de proportionibus linearū ſuperius inuentis. Si enim numerus obſeruationi reſpondebit, haud dubium quin occaſiones diuerſitatibus motuum Mercurij expeditè inuenerimus.

Quod maior ſit epicycli ad terram uicinitas dum à longitudine longiori quatuor ſignis communibus diſtiterit, quā dum in lōgitudine propiori ecentrici fuerit, geometricæ demonſtrare. Propoſitio XXI.

SIt linea A E tranſiens per longitudinem longiorem & propiorem ęquantis, in qua punctus D centrum mundi, G centrum motus æqualis, & B parui circuli, F uerò punctus in quo eſt centrū ecentrici epicyclo in longitudine longiori exiſtente. Iamq; contra ſucceſſionem ſignorū deſcripſerit ſemicirculū, ita quod ſit in G puncto, ſuper quo tanquam centro deſcribatur circulus A E, uice ecentrici epicyclum deferentis. Propter ſimilitudinem autem motuum erit centrum epicycli in E puncto.



Deinde ſtatuatur angulus A G F 120. grad. ut quatuor anguli ſint, 360. grad. & in linea G F ſit punctus, F centrum epicycli à longitudine lōgiori per 120. grad. diſtās. Angulo quoq; A G F ponatur æqualis A B H, & linea B H æqualis B G, ſiue B F ducta linea G H, erit ita qua unuſquiſque angulorum B G H, & B H G, tertia pars duorum rectorum, & triangulus B H G æquilaterus, cū duo latera B H, & B G ſint æqualia, & angulus H B G tertia pars duorum rectorū. Sed & angulus D G F eſt tertia pars duorum rectorum, quare duæ lineæ H G, & G F ſibi directè cōiunctę ſunt ex una linea, Et quia H eſt centrū ecentrici, & epicycli centrum ponebatur in F, erit H F ſemidiameter ecentrici, æqualis quidem G E. Ablatis autem H G, & G D æqualibus, manebit G F æqualis D E. Item ex 19. huius linea G D eſt tres partes, & totidem G H, ut tota H F eſt 60. partes, erit ergo G F 57. partes, quare angulus G D F maior eſt angulo G F D. Sed duo anguli dicti ęquantur duabus

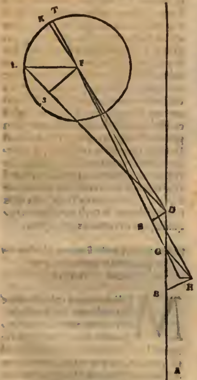
Q

tur duabus tertijs duorum rectorũ, ergo angulus G D F eſt maior tertia parte duorum rectorum, unde maior erit angulo D G F. Et ideò linea G F lõgior linea D F. Sed erat D E æqualis G F, quare D E longior eſt D F. Vtraq; autẽ harum eſt diſtantia centri epicycli à centro mundi, linea quidem D F dum centrum epicycli diſtat à longitudine longiori per quatuor ſigna cõmunia, D E uerò dum eſt in oppoſito augis ecẽtrici. Conſtat igitur propoſitum.

Motum medium argumenti Mercurij certum reddere. Propoſitio XXII

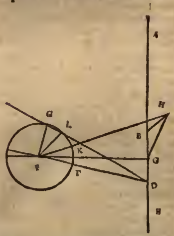
SVperius ex quarta & quinta elicuimus huiuſmodi motum medium ſuo tempori quanto libet. Et quia cõſiderationes quibus numeri reuolutionum temporum fortaſſe reperti ſunt, groſſę fuerunt, & nõ ſatis exactę, dubia fides habetur earũ recitationi. Id igitur certius redditurí, hoc pacto procedemus per unam conſiderationem, quemadmodum infra uidebitur. Conſiderabimus diſtantiam, ſiqua ſit, Planetæ à longitudine longiori media epicycli, & per aliam conſiderationem ſimiliter. Quo ſi differentiam locorum Planetę in epicyclo, hoc ingenio compertam ei motui argumenti medio, qui per tabulas iam effectas tempori inter conſiderationes medianti ęqualem uidebimus, ſatis eſt. Si uerò non, exceſſum per dies illius temporis diſtribuemus, & portionem unius diei motui medio per tabulas inuento adijciemus, ſi addenda fuerit. Aut minuemus ſi minuenda. Addenda autem erit, dum motus per conſiderationes inuentus, motu per quartam & quintam huius inuento maior fuerit. Minuenda autem ſi econtra. Vnam autem conſiderationem, quæ propoſito cõducet noſtro, fecit Ptolemæus in anno 20. Antonij, duobus diebus menſis Achita undecimi trãſactis ueſpere quidem, inſtrumẽto per ſtellã cordis Leonis rectificato. Reperit enĩ Mercuriũ in 17. grad. 30. minut. Geminorũ, quoniã locus eius ſuper locũ Lunæ uiſum addidit grad. 1. min. 10. Fuit aũt hæc cõſideratio ante medietatẽ noctis in Alexãdria, quatuor horis æqualibus & medietate horæ, dũ in medio cœli eſſet, ut docuit inſtrumentum 12. grad. Virg. & Sol ꝑ curſum mediũ in 22. partibus 34. min. Tauri. ¶ Nũc in figura ſit linea trãſiens per longitudinẽ lõgiorẽ & propiorẽ Mercurij A B G D E, in qua ſit A longitudo longior, E uerò propior, D centrum mundi, G centrum motus æqualis, B centrũ parui circuli. Sitq; epicyclus deſcriptus ſup centro F, & produco lineam D F quidem in K ſummitatẽ ſiue augẽ epicycli ueram, G F uerò in punctũ T quẽ uocant augẽ epicycli mediã, Planeta ipſe quẽadmodũ in hac conſideratione cecidit in puncto L ſituetur, quem cõtinuabo cum duobus punctis D & F per lineas L D, & L F ducta perpẽdiculari F S, conſtituo deniq; angulum H B G æqualẽ angulo D G F, & lineam B H æqualẽ B G ductis duabus lineis H G & H F, iam quærendus eſt arcus T L, per quem Planeta diſtat longitudine lõgiori media epicycli. Quia autem trianguli G B H, angulus G B H notus eſt, quoniã æqualis eſt angulo D G F, propter locum longitudinis lõgioris, & locum Solis mediũ noto. Sed duo anguli B G H, & B H G ſunt æquales, propter latera B G, & B H æqualia, erit ergo unuſquiſq; eorum notus, & proportio lineæ H G ad B G nota. Eſt aũt B G reſpectu ſemidiametri ecentrici nota, quare & H G reſpectu eodem cognita. Sed propter angulum B G H notum, fit angulus H G F trianguli

trianguli H G F notus,& proportio H F ſemidiametri ecētrici ad H G iam nota eſt,unde proportio lineæ H F ad G F nota erit,quare G F nota.



Triangulus itaq; D G F duo latera D G, & G F habet nota,& angulū D G F notum,unde linea D F reſpectu aliarū nota fiet,& angulus D G F notus,cui contrapoſitus T F K quoq; notus erit,& arcus T K notus,ſimiliter angulus G D F habebitur notus. Item locus Planetæ uerus obſeruatione cōprehenſus eſt, & longitudinis propioris locus eſt notus,ſit ergo angulus E D L notus.Sed & angulus E D F cognitus eſt,relinquitur ergo angulus F D L notus,triangulus itaq; D F L duo latera D F, & F L nota habet,& angulum F D L, fit ob hoc angulus F D L cognitus. Eſt autem angulus K F L æqualis duobus F D L, & F L D iam cognitis, quare ipſe notus erit, & arcus K L,qui ei ſubtenditur numeratus,cui ſi arcū T K ante hac notū adiecerimus, colligemus tandē totum arcum T L cognitum,quem quærebamus. ¶Alia conſideratio ad Mercurium fuit in anno 21. quemadmodū ſcripſit Dionyſius, referente Ptolemæo 22. diebus tranſactis de menſe Alatrabi. Et fuit illud anno Nabuchodonoſaris 486. tranſactis 18.diebus menſis Thoch, in mane diei deciminoni. Videbatur enim Mercurius ſplēdidus ſecūdum ſignorum ſucceſſionem remotus à linea,quæ tranſit per ſtellam Septentrionalem in fronte Scorpiōis,& per ſtellam mediam quæ in fronte eius eſt,quātitate diametri Lunæ. Diſtabat autem à ſtella Septētrionali in fronte Mercurius uerſus Septentrionē quantitate duarum diametrorum luminarium. Cōiectura itaq; dabit firma ipſum fuiſſe in 3 grad.20.minut. Scorpionis, Sole per medium curſum tunc exiſtente in 20.grad.50.minut. Scorpiōis. Et non erat tunc Mercurius in longitudine maxima à loco Solis, quoniā poſt quatuor dies,ſcilicet,die 26.mēſis Alatrabi uidebat̄ diſtare à dicta linea, quātitate diametri Lunæ, & medietate eiuſdem. In his autem quatuor diebus motus Solis medius auctus eſt, ferè ꝑ 4.grad,& motus Planetæ per medietatem diametri Lunæ duntaxat. ¶Nunc autem eliciamus locum eius in epicyclo.Sit in linea A E punctus,A longitudo longior,& E propior, D centrum mundi,G centrum motus æqualis,& B

centrum parui circuli. Sitq; epicyclus ſuper centro F deſcriptus, ductis lineis F D, F G, F H. F G autem linea ſecet circunferentiam epicycli in inferiori parte ſuper puncto K, & ſit locus Planetæ in epicyclo ſecundum quod cōſideratio fuerit punctus L, quē cōtinuabo cum centro epicycli, & centro mundi per lineas L F & L D. Deinde ſtatuam angulum A B H æqualem angulo A G F, & lineam B H æqualem lineæ B G, producta linea H F, & linea H G, quia itaq; angulus A B H notus eſt, quoniā æqualis angulo A G F propter medium locum Solis & longitudinem longiorem noto, & duo anguli B H G, & B G H ſunt æquales, erit unuſquiſq; eorum notus, & linea H G, nota reſpectu B G. Sed & notus eſt angulus A G F, quare totus angulus H G F trianguli H G F notus eſt, & duæ lineæ H G & H F notæ, ſit igitur G F reſpectu H F & B F ſiue G D nota.



Sed & angulus D G F notus eſt, quare linea F D reſpectu D G, & ideò reſpectu H F nota erit. Angulus quoq; G D F cognitus erit cum angulo G F D. Et quia angulus A D L notus eſt, propter locum uerū Planetæ, quem dedit conſideratio, & propter lōgitudinem longiorem notam, erit angulus reſiduus F D L notus. Eſt autē proportio D F ad F L nota, utraq; enim earum reſpectu H F nota eſt, quare angulus D F L notus exibit. Superius autē cognitus erat angulus G F D, relinquetur itaq; angulus K F L notus, & arcus K L ſimiliter ei ſubtenſus, qui quidē eſt diſtātia Planetæ à longitudine propiori media epicycli, cui ſi ſemicirculū adieceris, diſtantiam eius à longitudine longiori conficies. Habes tandem duas Planetæ à longitudine longiori epicycli & media diſtantias, quas ad ſe conferas, & differentiam earum, ſiqua ſit, agnoſce, quæ ſi fuerit æqualis motui medio argumēti ad tempus inter conſiderationes medias per tabulas extracto, tabulis ipſis fidem habebis. Si uerò non fuerit ei æqualis, age ut ſuperius præcipitur.

Radices Mercurij mediorū motuum ad inſtans temporis certum conſtituere. Propoſitio XXIII

MEdius motus in lōgitudine ſibi radicem accipit Solis. Pro motu autem medio argumēti ſiue diuerſitatis, ſic agito. Ex una conſiderationum ſuprā ſcriptarum, aut per te factarum elicias diſtantiam Planetæ à longitudine longiori media epicycli. Poſtea per tempus quod eſt inter conſiderationē tuam, & inſtans ad quod radicem conſtituendam uoles, motum medium diuerſitatis per tabulas ſuas addiſce, quem quidem motum argumenti ſubtrahe à diſtātia Planetæ ab auge epicycli, quā dedit conſideratio, accōmodatis integris more ſolito, ſi opus fuerit reuolutionibus. Illud quidē facies, ſi inſtans conſi-

cōnſiderationis inſtante, cui radicem elaboras poſterius fuerit. Si uerò prius fuerit, dictę diſtantię addas hūc motum medium argumenti, & abiectis integris, ſi quæ excreuerint reuolutionibus, habebis radicem cupitam.

Libri noni Epitomatis finis.

CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, VENERIS Theoricam, Martisq; omnimodam ſubtiliſſimè percunctari: Trium item ſuperiorum Theoricę ſpeculationis partem non minimam accuratiſſimè, coniectatur, Liber X.

Diameter ecentrici Veneris per longitudinem longiorem eius, atq; propiorem tranſiens, quibus in punctis eclipticam ſecet experiri. Propoſitio I.

NON aliter ꝙ in Mercurio inueſtigandū eſt. Cōſiderabimus eñ duo loca Solis media, Venerem maximas & inter ſe æquales à loco Solis medio longitudines contrarias habente. Nam punctus inter hæc loca Solis medians, cum pūcto ſibi diametraliter oppoſito erunt, quos quærimus. ¶ In anno aūt 16. Adriani 21. diebus menſis Phormuth octaui tranſactis cōſiderauit Taion, ut refert Ptolemæus, ſtellā Veneris iam in maxima lōgitudine ueſpertina à loco Solis medio conſtitutam, & uidebatur præcedere mediam Pleiadū quantitate longitudinis Pleiadum. Fuit itaq; ſecundum numerationē Ptolemæi Venus in 1. grad. 30. min. Tauri. Solis autem locus medius tunc erat in 14. partibus & 15. min. Piſcium. Quare longitudo ueſpertina maior erat 47. partium, & 15. minut. Deinde in anno 4. Antonij 11. dieb. mēſis Thoth trāſactis, in mane diei duodecimę Ptolemæus conſiderauit ſtellam Veneris diſtantem à ſtella fixa, quæ eſt in genu ſiniſtro Gemini ſequentis, per quartam partem gradus ferè uerſus Orientem & Septentrionem. Fuit ergo locus Veneris in 18. partibus & 30. min. Geminorum. Solis autem locus medius tunc erat in 5. grad. 45. minut. Leonis, quare longitudo matutina fuit maxima 47. grad. 15. minut. Dum autem arcum duobus Solis medijs locis interceptum dimidiabimus, ad finem 25. grad. Tauri perueniemus. Quare longitudo longior & propior in 25. grad. Tauri, & 25. grad. Scorpionis erunt, quod inueſtigauimus. ¶ Idem per alias duas confirmabimus obſeruationes. Taion ille in anno quarto Adriani 19. diebus menſis Atus tertij tranſactis, in mane diei uiceſimi, cōſiderauit Venerem diſtantem à ſtella fixa, quæ eſt in extremitate alę meridianę Virginis, ſecundum quantitatem longitudinis Pleiadum, dempto fortaſſe arcu, cui ipſamet ſtella Veneris ſubtenditur. Videbatur enim Venus uerſus meridiem diſtare à dicta ſtella ſecundum quantitatem diametri Lunaris. Et quia ſecundū numerationē Ptolemæi, hæc ſtella in quarto anno Adriani fuit in

28. grad.5. minut. Leonis, ſi addiderimus quantitatem longitudinis Pleiadum, ſcilicet, 1. grad. 30. min. ueniet locus Veneris ad 20. min. primi gradus Virginis. Sol autem medio curſu ſuo erat in 17. grad. & 52. minut. Librę, quare longitudo maior matutina fuit 47. grad. 32. minut. Deinde in anno 21. Adriani nona die mẽſis Meſor ſexti, hora ueſpertina conſiderauit Ptolemæus Venerem apud ſtellam uiceſimanſextam Aquarij, eam, ſcilicet, quæ Septẽtrionalis eſt in paruo quadrilatero, q̃d circa primam inſinuationem aquæ eſt, & uidebatur pręcedere eam in duabus quintis unius gradus. Apparuit etiam Venus tunc ſcintillãs admodum. Huius autem ſtellæ fixæ locus fuit in 20. gradu Aquarij ſecundum computationem Ptolemæi, quare locus uerus Veneris fuit in 19. grad. 36. minur. Aquarij. Sol uerò ſecũdum curſum medium erat in 2. grad. 4. min. Capricorni, quare longitudo maior ueſpertina fuit 47. grad. 32. minut. Quod ſi differẽtiam locorum Solis mediorũ dimidiabimus, ad 25. grad. Tauri, & 25. grad. Scorpionis, quemadmodum ſuperius, peruenięmus. In quorum uno ponemus longitudinem ecẽtrici Veneris longiorem, in alio autem propiorem.

Longitudini Veneris longiori atq; propiori ſua ſeorſum loca aſsignare. Propoſitio 11.

CErtitudo iam eſt alteram longitudinũ eſſe in 25. grad. Tauri, & alteram in 25. grad. Scorpionis. Sed utrum hic uel illic ſit, duas per conſiderationes docebimur. Quarũ unam fecit Taion Ptolemæo recitante in anno 13. Adriani, in menſe Aegyptiorum Achita undecimo, duobus, ſcilicet, diebus tranſactis, in mane diei tertij. Tunc enim uidebatur Venus præcedere lineam rectam, quæ trãſit per pręcedentem trium ſtellarum in capite Arietis exiſtentium, et per eã quæ in pede eius poſtremo eſt. Præcedere inq; uidebatur per 1. grad. 24. minut. Et erat diſtantia Veneris ab ea ſtella, quæ eſt in capite Arietis ferè dupla diſtantiæ ipſius Veneris, à ſtella quæ in poſtremo pede eſt. Stellæ autẽ quæ in capite Arietis eſt, locus erat tunc in 6. grad. & 36. minut. Arietis, & eius latitudo Septentrionalis 7. grad. 20. minut. ſecundum numerationẽ Ptolemęi. Illius autem quę in pede poſtremo eſt, locus erat in 14. partibus, et 45. minut. & latitudo eius Meridionalis 5. grad. & 15. minut. Vnde concludetur Venerem fuiſſe in 10. grad. & 36. min. Arietis, habendo latitudinem Meridionalem 1. grad. & 30. minut. Sol autem per curſum medium erat in 25. grad. & 24. minut. Tauri, quare longitudo matutina maior fuit 44. grad. & 48. min.

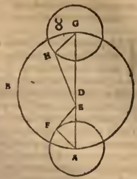
¶ Alia fuit conſideratio Ptolemæi in anno 21. Adriani, duobus diebus menſis Tobi quinti, ſcilicet, tranſactis, hora ueſpertina. Videbatur enim Venus per relationẽ ad duas ſtellas, quæ ſunt in duobus cornibus Capricorni, in 12. grad. & 50. minut. Capricorni. Sol autem medio curſu ſuo erat in 25. grad & 30. minut. Scorpionis, quare fuit longitudo ueſpertina maior 47. grad. & 20. minut. Quia autem longitudines maiores reſpectu medij loci Solis fiunt, ſolum propter epicyclum, dum ipſe in auge, uel oppoſito augis ecentrici fuerit. Quoniam diuerſitas quam ingerit ecentricus, tunc nulla eſt. Huiuſmodi autem longitudo maior inuenitur apud 25. grad. Scorpionis, quàm apud 25. grad. Tauri. Palam eſt quanta fuit longitudo per obſeruationem pręcedentem, quod in 25. gradu Scorpionis

hoc

hoc tempore fuerit longitudo lõgior eccentrici Veneris,& longitudo propior in eius oppoſito patet, cuius petebatur cognitio.

Semidiameter epicycli Veneris ad ſemidiametrum eccentrici quam proportionem habeat inueſtigare. Propoſitio III.

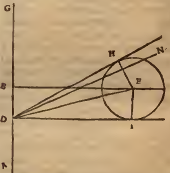
PRo cuius explanatione ſit circulus ecentricus Veneris A B G ſuper centro D, in cuius diametro A G ſit punctus, E centrum mundi, G uerò longitudo longior, & A propior, & ſuper duobus centris A & G duos circulos uice epicycli deſcribã, quos contingant duæ lineæ E H & E F, in punctis H & F, ductis lineis G H & A F, ſitq; ſtella in duabus conſiderationibus prædictis in duobus pũctis H & F. Quia autem ex præmiſſa angulus G E H longitudinis maximè, ſcilicet, longitudinis matutinæ notus eſt, & angulus H rectus, erit proportio G H ſemidiametri epicycli ad lineã E G nota. Item propter angulum A E F longitudinis ueſpertinæ maximè notum, & angulũ F rectum, ſit nota linea A E reſpectu A F, quare tota linea A G reſpectu G H, ſiue A F ſemidiametri epicycli nota fiet, & eius media medietas eodem reſpectu nota, unde & linea D E nota. Et quia aggregatum duarum longitudinum maiorum, epicyclo exiſtente in tranſitu medio ecentrici, quemadmodum ex cõſiderationibus crebris compertum eſt, non eſt minus aggregato huiuſmodi, quod accidit epicyclo exiſtente in longitudine longiori ecentrici. Nec eſt maius eo, quod accidit epicyclo exiſtente in longitudine propiori ecentrici, ſicut in Mercurio contingebat.



Imò procedente epicyclo à longitudine longiori uerſus propiorem, continue creſcit hoc aggregatum, ſiue angulus ille cui epicyclus ſubtenditur, & à longitudine propiori uerſus longiorem eundo continue decreſcit, liquido conſtabit ecentricum Veneris eſſe fixum, uolo dicere, quod centrum eius non mouetur ſicut Mercurij, niſi quantum ſit ad motum ſtellarum fixarum, de quo hic nihil diſſeritur. Habemus igitur proportionem ſemidiametri epicycli ad ſemidiametrum ecentrici, & ad diſtantiam duorum centrorũ, mundi, ſcilicet, & circuli ecentrici. Poſita autem ſemidiametro ecentrici 60. partium, inuenitur diſtantia huiuſmodi duorum centrorum unius partis & 15. minut. ferè, & ſemidiametri epicycli 43. partium, & 10. min. ferè, quod intendebatur.

Punctum quoddam, cuius reſpectu motus Veneris in longitudine irregularis eſt deter minare. Propoſitio IIII.

HOc per duas habebimus conſiderationes. Quarũ una Ptolemæi fuit in anno 18. Adriani, ſecundo die menſis Phormuth, ſcilicet, octaui trãſacto, in mane diei tertij. Videbatur enim Venus plurimę longitudinis à medio loco Solis in 11. grad. & 55. min. Capricorni, apto inſtrumento armillarũ per ſtellam cordis Scorpionis. Sol aũt medio curſu fuit in 25. grad. & medietate gradus Aquarij. Fuit itaq; lõgitudo maior matutina à medio loco Solis 43. grad. 35. minut. ¶ Alia conſideratio Ptolemæi fuit in anno tertio Antonij, die quarto menſis Phormuth, octaui, ſcilicet, hora ueſpertina. Videbatur enim Venus plurimę longitudinis a loco Solis medio in 13. grad. & 15. min. Arietis, dum Sol medio curſu ſuo eſſet in 25. grad. & medietate gradus Aquarij. Fuit itaque longitudo maior ueſpertina à medio loco Solis 48. grad. & 20. minut. Collectis autem his duabus lõgitudinibus maioribus, habebimus arcũ circuli magni, cui ſubtenditur epicyclus 91. grad. & 55. minut. eo quidẽ diſtante à lõgitudine lõgiori ecẽtrici per quartam circuli, & hic arcus propoſito noſtro inſeruiet. ¶ Sit igitur diameter ecentrici AG per longitudinem longiorem & propiorem trãſiens, in qua punctum B ſit centrum mundi, A longitudo longior, & G longitudo propior, D uerò punctus ſit ille quęſitus, cuius reſpectu motus regularitas perpenditur, à quo educo perpendicularem DE ad lineam AG, & ſuper cẽtro E deſcribo circulũ epicycli, ductis duabus lineis BF & BH cum cõtingentibus in punctis F & H, quos cõtinuabo cum cẽtro epicycli lineis EF & EH. Centrũ quoq; epicycli E, cõtinuabo cum cẽtro mũdi EB, producã etiam BN æquidiſtantẽ DE, quã conſtat eſſe lineam medij motus Solis & Ven. His ita diſpoſitis, quæramus quanta ſit DB reſpectu ſemidiametri epicycli. Angulus HBF notus eſt, quoniã aggregatus eſt ex duabus longitudinibus. Quare eius medietas, ſcilicet, angulus EBH cognita, & angulus H rectus, unde proportio EH ad EB nota. Angulus uerò EBN ſcitus relinquitur, ſubtracto angulo NBH lõgitudinis matutinę noto, ab angulo EBH noto, erit itaq; ei coalternus angulus BED inuentus.



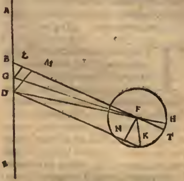
Sed angulus BDE rectus eſt, fit igit̃ triangulus BDE notorũ angulorũ, unde ꝓportio EB ad BD nota. Sed erat EH ſemidiametri epicycli ad EB nota, ꝓportio, ergo proportio EH ad BD nota fit, & propterea erit proportio BD ad ſemidiametrũ ecẽtrici nota. Poſita aũt ſemidiametro ecẽtrici 60. partiũ, reperitur linea BD duarũ partiũ, & 30. min. ferè. Superius autẽ linea, quæ eſt inter centrũ mundi & centrum ecẽtrici, erat unius partis & 15. minut. Conſtat igitur centrũ ecentrici mediare inter centrum mũdi & centrũ motus regularis.

¶ Poteris

¶Poteris etiam idem experiri ad quēcunq; ſitum epicycli, non diſtātis à longitudine lōgiori per quartam circuli, dum ſaltem habeas aggregatũ huiuſmodi duarum longitudinũ maiorũ, ad unum huiuſmodi ſitum epicycli. Verũ uia qua iam inceſſimus, ponēdo diſtantiam à longitudine longiori per quartam circuli planior eſt.

Diſtantiam Veneris à longitudine longiori epicycli media comperire. Propoſitio V.

PRo huius executione ſupponemus locũ longitudinis longioris ecentrici ſuperius repertum, & proportiões linearum quas eliciuimus, locum deniq; uerũ Planetæ, qui per conſiderationem manifeſtatur. Ptolemæus obſeruauit Venerem in anno ſecundo Antonij 29. diebus menſis Tobi quinti, ſcilicet, trāſactis. Quæ quidē tũc non erat in maxima lōgitudine à loco Solis medio, et uidebať in 6. grad. & 30. min. Scorpiōis. Erat enim tũc in linea recta, quę ſecundum uiſum trāſiuit per centrum Lunæ & ſtellam primam Scorpionis, eam, ſcilicet, quę in fronte Scorpiōis magis ad Septētrionem reſidit. Et erat diſtantia Lunæ à Venere ſecundũ ſucceſſionem ſignorũ 6. grad. ab altera diſtantia Veneris à ſtellla prędicta. Latitudo autem Veneris Septentrionalis Ptolemæo uidebatur 2. grad. & 30. min. Fuit nanque conſideratio illa poſt medium noctis 4. horis tranſactis æqualibus, & 45. minut. Sol enim fuit in 23. grad. Sagittarij, & mediũ cœli fuit 26. grad. Virginis. Sol uerò ſecundũ curſum medium erat in 22. grad. & 9. minut. Sagittarij. ¶Hoc præmiſſo, ſit diameter ecētrici per longitudinem longiorem, & propiorem ecentrici Veneris trāſiens A E, cuius quidem punctus A ſit longitudo longior, E uerò propior. In hac diametro D punctus ſit centrũ mundi, G centrum ecentrici, & B centrum motus ęqualis. Sitq;, quemadmodũ in cōſideratione cecidit centrum epicycli H T K, punctus F, & Planeta ipſe in puncto K A, punctis deniq; B & D, educantur lineæ per centrũ epicycli B F T, & D F H. Item ſemidiameter ecentrici G F.



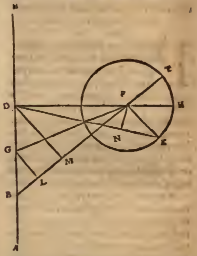
Punctus quoque K continuetur cum punctis D & F lineis D K & F K, & tandem ſi libet, ducantur perpendiculares lineæ, G L quidem ad B F D M, ad eandem, F N uerò ad D K. Quia autem locus longitudinis propioris notus eſt, & locus Solis medius ſiue Veneris erat angulus G B F notus, quare cum proportio G B ad G F nota ſit, erit B F nota reſpectu G F, & conſequenter reſpectu B D, unde etiam D F nota erit, & angulus B F D ſimiliter, cui æqualis eſt H F T. Angulus quoq; B D F notus ſit, & ſibi coniunctus F D E. Cum autem locus Planetæ compertus ſit, erit angulus E D K cognitus, & propterea angulus K D F reſiduus datus erit. Sed proportio D F ad F K cognita eſt, quoniam utraq; linearum

D F &

D F, & F K ad lineam G F proportio‑nem habet notã, ſit igiť angulus D K F notus, quare & extrinſecus H F K, à quo ſi dempſeris angulũ H F T notũ, relinqueť angulus K F T notus, & ar‑cus K T notus ſit, reſiduus quoque de circũferentia arcus T H K cognitus, & ipſe eſt diſtãtia Planetę à longitudine lõgiori epicyc. media, q̃ quęrebamus.

Huiuſmodi diſtantiã iterum inueſtigare, unde medi um motum argumenti Veneris certiorẽ, ſi opus fu‑erit, conſtituemus. Propo‑ſitio VI.

TImocaris conſiderauit, Ptole mæo narrante, in anno 52. à morte Alexandri 18. die men ſis Aegyptiorũ ultimi Meſre ſtellam Veneris, & uidit eam coniun‑ctam ſtellæ Virginis, ei, ſcilicet, ſequẽ‑ti illam, quæ eſt in ſummitate alę meri‑dianę Virginis. Fuit itaq; locus Vene ris in 4. grad. 10. minut. Virginis. Sed tunc fuit locus lõgitudinis propioris Veneris in 20. grad. & 55. minut. Scor‑pionis, propter motũ eius cũ ſtellis fi‑xis. Non aũt fuit Venus in hac cõſide ratione plurimę lõgitudinis à loco So lis medio, quoniã poſt tres dies, die, ſci licet, 21. dicti mẽſis, in nocte quidẽ quã ſequiť dies 22. uidebať iam in 8. grad. et 50. minut. Iudiciũ igiť fuit, Venerẽ tũc eſſe in ſuperiori medietate epicycli, & præteritã eſſe hanc longitudinẽ maxi mã matutinã. In hac uerò cõſideratiõe medio ſuo curſu Sol erat in 17. grad. & 20. minut. librę ferè, quare diſtãtia loci Veneris à medio loco Solis fuit 43. grad. & 10. min. In ſecũda uerò conſide ratione, ſcilicet, poſt tres dies locus So lis medius erat in 20. grad. & 59. minut. librę. Et ideò diſtantia Veneris à loco medio Solis erat 42. grad. & 9. minut. ¶ His ſtantibus, reſumo ſuperiorẽ fi‑guram in nullo uariatã, præterq; quod epicyclus ſit ante longitudinẽ propio rem ecentrici, quemadmodũ cõſidera‑tio ipſa cogit. Erit autẽ angulus G B F notus, propter locũ longitudinis pro‑pioris notum, & locum Solis medium, Sed proportio B G ad G F eſt nota, quare B F nota reſpectu B G, & conſe quenter reſpectu B D, unde & linea D F, hoc reſpectu nota dabitur, & duo an guli B F D, & B D F dati erunt.



Itemq; duo anguli H F T, & F D E. Et quia locũ Planetę in Zodiaco cõſide‑ratio fecit notũ, erit angulus E D K no tus, à quo ſi ſubtraxeris angulũ E D F notũ, manebit angulus K D F notus. Eſt aũt proportio D F ad K F nota, quo niã ambæ ad lineã G F proportionẽ ha bent notã, ergo angulus D K F notus, & extrinſecus angulus H F K datus, & tandẽ angulus totus K F T cognitus, cui arcus T H K ſubtenſus erit notus, quo de toto circulo dempto, manebit arcus T K notus, & ipſe eſt diſtãtia Pla netæ à longitudine longiori epicycli media,

media,habebimus itaque ex duab. huiuſmodi cõſiderationibus duas Planetæ à longitudine longiori epicycli diſtãtias. Et inde patebit arcus epicycli, ſi quis ſit, poſt integras reuolutiones deſcriptus. Qui ſi æqualis ſit motui argumenti, ſiue diuerſitatis ad tẽpus medium per tabulas extracto, bonę ſunt tabulæ. Si uerò inæqualis, exceſſus diuidatur in dies, qui ſunt inter duas conſideratiões, & exiens adijciatur motui argumenti unius diei ex tabulis inuento, ſi arcus epicycli per conſideratiões extractus maior fuerit arcu quẽ tabulę dederunt. Aut minuatur ab eo, ſi minor fuerit, & habebitur motus argumenti medius in uno die rectificatus, quod intendebat correlarium.

Mediorum motuum Veneris pro tempore placitò radices conſtituere. Propoſitio VII.

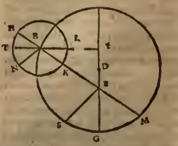
SOl, Venus, & Mercurius, & in quãtitate & radicibus medij motus lõgitudinis cõueniunt. Sed pro radice medij motus argumenti, ſiue diuerſitatis in Venere elige conſideratione cui fidẽ habere potes, & per eam, uelut in præmiſſa, diſtantiã Planetæ à lõgitudine lõgiori epicycli media cõclude. Deinde pro tẽpore q̃d eſt inter dictam conſideratione, & primum inſtãs temporis, ad quod radicẽ ſtatuere uoles, ex tabula mediũ motũ diuerſitatis collige. Si itaque inſtans, pro quo radicẽ quęris, præcedit inſtãs conſiderationis, ſubtrahe motum medium diuerſitatis tempori medio correſpondentem à diſtantia Planetæ à lõgitudine longiori epicycli media. Aut adde eidem, ſi ſequitur, & habebis que ſitũ, hoc excepto q̃d reuolutiones integræ mutuentur, ſi opus fuerit, aut abijciantur, ſecundum operis exigentiam.

Qualiter diuerſitas in motibus trium ſuperiorum Saturni, ſcilicet, Iouis et Martis cognoſci poſſit oſtendere. Propoſitio VIII.

PRincipio omnium opus eſt, ut inueniatur locus longitudinis lõgioris et propioris cũ diſtantia centri ecentrici à cẽtro mundi. Nam deinde poterit haberi quantitas diuerſitatis ſecũdę, cuius epicyclus occaſio eſt. Sed in his tribus ingeniũ, quod nos ad loca augium Veneris & Mercurij perduxit, locum non habet. Illi enim certos limites reſpectu ſolis non poſſunt excedere, quamobrem in hora certa nobis conſtabit eos eſſe in lineis à centro mundi epicyclum cõtingendo ductis. In iſtis autẽ non ſic, quoniam motus eorum in longitudinẽ ad ſolem non habet colligantiam. Cogitandum igitur fuit, quo pacto ad id ueniendi eſſet facilitas. Melior autem & certior uia non eſt, niſi ut locus uerus centri epicycli aliquotiens inueniatur. Hoc enim habito, procedemus ferè ſicut in Luna ſecundũ modum ecẽtrici. Viſum autẽ fuit Ptolemæo, q̃d hi tres ſuperiores in centris orbiũ ſuorũ eam haberent habitudinem quã Venus, ſcilicet, quod centrũ ecentrici deferentis epicyclũ mediaret inter centrũ mũdi, et centrũ motus æqualis, & q̃d aux media epicycli ſemper centrum motus æqualis dictũ reſpiceret, quemadmodũ in Venere & Mercurio. Sed quid ratio nis eum ad hoc cõpulerit, non ſatis liquet, niſi quia poſitioni concordat experimentum, aut quia in omnibus alijs ſtellis duas diuerſitates habentibus inuenit duplicia pũcta. Vnũ quidẽ quod eſſet cẽtrũ ecentrici epicyclũ deferentis. Aliud uerò ut eſſet determinatiuũ motus æqualis, ſiue in epicyclo uelut in Luna, ſiue in epicyclo & ecentrico, quemadmodũ in Venere et Mercurio.

Quilibet trium ſuperiorum in auge uera epicycli, aut eius oppoſito exiſtens, in linea medij motus Solis fore comprobabitur. Propoſitio IX.

OMnes ſuperficies epicyclorũ & ecẽtricorum in ſuperficie eclipticę, nunc ſupponamus eſſe propter facilitatẽ negocij. Nam quod earum ab ecliptica declinatio ingerere poteſt erroris, inſenſibile eſt. Sit circulus ecentricus epicycli delator A B G ſuper cẽtro D, cuius augem & oppoſitum augis diameter A G indicet. In qua quidẽ ſit E centrũ mundi, & F centrum motus æqualis, & ſuper centro B deſcribo circulum epicycli T K L, ductis duabus lineis per cẽtrum epicycli F T, à centro quidem æquantis, & E H à centro mundi. Erit itaq; punctus H aux uera epicycli, & K oppoſitum eius, punctus autem T aux media, cuius ſcilicet reſpectu motus argumenti regulam habet, & ſit L oppoſitũ eius, et ſit Planeta aut in puncto K, aut in H, dico q̃d linea E H erit medij motus ſolis, aut linea ei directè coniuncta. Nam intelligamus lineam medij motus Solis, & centrũ epicycli incepiſſe moueri ab auge A, & iam peruenisse ad hunc, quẽ figuramus ſitum.

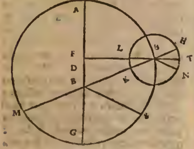


Et ſit primo Planeta in puncto H. In hoc itaq; tẽpore Planeta deſcripſit arcum T K H epicycli per medium curſum diuerſitatis, & centrũ epicycli circa centrum motus æqualis angulum A F B deſcripſit, qui ualet duos angulos B E F, & E B F ſiue ei cõtrapoſitũ T B H. Si ita collegerimus motum Planetę in epicyclo cum motu longitudinis, ueniet totus circulus & angulus A E B. Illud autem aggregatũ æquatur medio motui Solis in hoc tẽpore, quẽadmodum ex eis quæ circa principium noni dicta ſunt elicienda. Deſcripſit itaq; linea medij motus Solis totum circulũ, & amplius angulũ A E B. Et quia ipſa incepit moueri à puncto A, cõſtat iam eam eſſe eandem cum linea E H. Nunc uerò ponamus Planetam in K, cæteris ut ante manẽtibus. Iam erit angulus T B K medij motus argumẽti in hoc tempore, cui addamus angulũ A F B motus longitudinis, ſiue duos E B F, & B E F, prouenient itaq; duo anguli recti cum angulo B E F, quare linea medij motus Solis amplius quã ſemicirculum deſcripſit, quantum eſt angulus B E F. Sit igitur ipſa linea E M, ita quod angulus G E M æqualis ſit angulo B E F, propter illud igitur linea E M directe cõiuncta erit lineæ E B. Planeta ergo erit in linea medij motus Solis utrinq; continuata quantum libet, quod erat propoſitum.

Lineam à centro epicycli ad centrum corporis Planetæ extra augẽ, uel oppoſitum eius exiſtentis productam, lineæ medij motus Solis æquidiſtare. Propoſitio X.

REſumo figurationem proximam, hoc tamen attento, q̃d Planeta ſit in puncto N, & linea medij motus Solis E S, inceperintq; ſimul moueri centrum epicycli, &

cycli, & linea medij motus Solis ab auge ecētrici, à Planeta autē ab auge epicycli media. Deſcripſit igitur linea medij motus Solis angulum A E S, & Planeta in epicyclo angulum T B N, centrū uerò epicycli angulum A F B, qui æquipollet duobus angulis E B F & B E F.



Tres igitur anguli T B, N B, E F, & E B F qui eſt æqualis H B T, ęquabuntur angulo A E S, dempto igitur communi angulo A E B, manebit angulus B E S æqualis angulo H B N, quare lineę E S & B N coniunguntur æquidiſtantes, quod erat demonſtrandum.

Quilibet trium ſuperiorū in linea medij motus Solis quantumlibet protracta conſtitutus, in auge uera epicycli, aut eius oppoſito fore conuincetur. Vnde conſtabit centrum epicycli & centrum corporis Planetæ ſub uno cœli puncto reperiri. Propoſitio XI.

HAec eſt cōuerſa nonæ huius. Tunc autē Planeta erit in auge uera epicycli, quando ſecūdum uerum curſum ad mediū Solis locum ipſe perueniet. In oppoſito uerò augis quando eidem opponetur. Quod ſic demōſtrabo: Si enim Planeta non fuerit in auge, aut eius oppoſito, non erit centrum epicycli in linea medij motus Solis, quantumlibet protracta, ſed extra eam. Protrahatur igitur linea à centro Planetę ad centrum epicycli, quæ quidem per præmiſſam æquidiſtabit lineę medij motus Solis. Sed & ipſa ſecat eam, quoniam hę duę lineæ concurrūt in cētro corporis Planetæ, duæ igitur lineæ ęquidiſtantes ſe ſecabūt, quod eſt impoſſibile. Deſtructo igitur hoc impoſſibili aſtruetur intentum. Veritas autem correlarij aperta eſt. Planeta enim nunquam eſt in auge epicycli aut eius oppoſito, niſi ſit in linea à centro mundi per centrum epicycli producta. Cum igitur neceſſario ſit in auge uera epicycli, aut eius oppoſito, ut probatum eſt, erit ipſe quoque in huiuſmodi linea à centro mundi per centrum epicycli producta, quæ quidem ad firmamentum uſque continuata unum punctū offendet, ſub quo & Planeta & centrum epicycli conſtituentur.

Verum locum epicycli alicuius trium ſuperiorum percunctari. Propoſitio XII.

INſtrumento ueridico Planetæ locum obſerua, aut ad ſtellas fixas, quarum loca nota ſunt referas, ut locum eius uerum agnoſcas. Quē ſi in oppoſito medij loci Solis comperies, idem erit, quemadmodum concluſit præmiſſa, uerus epicycli & Planetæ locus, quare ipſe epicycli locus inuentus erit. Idem quoque haberes, ſi inſtās quo Planeta ad medium Solis locum applicat, deprehēdere poſſes. Verum hæc coniunctio comprehendi nequit, quoniā radij Solares, ne Planeta uideatur impedimento ſunt. In Solis igitur oppoſitionibus, quas priſci uocabant habitudines extremitatis noctis poſſi

R bile

bile erit inuenire uerum epicycli locum, qui, quemadmodum infra uidebitur, ad ecentricitatem & locum augis ecētrici cōperiendus utilis ueniet.

Loco augis Martis reperiendo oportuna media præmittere. Propoſitio XIII.

PEr tres habitudines extremitatis notis, in quibus tria loca epicycli ſubtiliter explorata ſunt, id efficiemus, quemadmodum in Luna iuxta modum ecentrici tribus locis eius cognitis operati ſumus.

¶ Fuit autem una Ptolemæi conſideratio ad Martem in anno 15. Adriani 26. diebus menſis Tobi quinti, ſcilicet, trāſactis, in nocte hora, uidelicet, una poſt medium noctis completa. Tunc enim ſtella uidebatˉ in 21. partibus Geminorum, unde etiam uerus locus centri epicycli ibidem fuerat. ¶ Secunda fuit in anno 19. Adriani, ſexto die mēſis Phormuth tranſacto, ante medietatem noctis tribus horis æqualibus. Et uidebatur ſtella in 28. grad. & 50. minut. Leonis. ¶ Tertiam conſiderationē fecit ille Philoſophus clariſſimus, in anno ſecundo Antonij, die 12. menſis Athica, undecimi, ſcilicet, trāſacto ante medietatem noctis duabus horis æqualibus, & apparuit ſtella Martis in 2. grad. & 33. minut. Sagittarij. Interuallum autem temporis, quod primæ & ſecundę conſiderationibus intercidit, fuit quatuor anni Aegyptij 96. dies, & 20. horæ ęquales. Tempus autem inter ſecundam & tertiam fuit 4. anni Aegyptij 96. dies, & una hora ęqualis. In primo autem temporis interuallo motus medius lōgitudinis Martis fuit 81. partes, ſiue grad. & 44. minut. In ſecundo 95. partes. & 28. min. Motus autē longitudinis uerus interualli primi erat 67. partes, & 50. min. Interualli autē ſecūdi 93. partes & 44. minut. Illis recitatis principio ſupponamus id quod etiam in Luna exercuimus, quodq; circa principiū noni pręmiſimus, computando motus omnes in ſuperficie eclipticæ, tametſi ipſa mobilia non ſemper in ecliptica ſint, quoniam error circulorum reliquorum ſuper eclipticam inclinatione proueniens, aut nullus accidit, aut modiciſſimus, ad illud nos inuitat facilitas operationum. ¶ Deſcribantur igitur in ſuperficie eclipticæ tres circuli æquales. Ecentricus quidem delator epicycli A B G ſuper cētro D, circulus ęquās E F H ſuper centro T, & circulus K L M ſuper centro N, quod ſit centrum mundi. Hæc tria centra ſunt in recta linea S Q X C, & ſit linea N T diuiſa per medium in puncto D, quemadmodum circa principium noni inſtitutum eſt. In ecētrico autem epicycli delatore ſint tria puncta A B G, tria loca centri epicycli in dictis tribus obſeruationibus repręſentatiua. Quæ quidem puncta cum centro T motus æqualis continuabuntur lineis T A E, T B F & T H G. Item producemus lineas N K A, N L B, & N G M. Erit itaque arcus E F circuli æquantis, quem deſcripſit centrum epicycli in primo temporis interuallo, F H uerò arcus quem deſcripſit in ſecundo interuallo, quorum uterq; notus uenit propter tempora interuallorū nota. Similiter arcus K L, quem deſcripſit linea ueri motus epicycli, in primo interuallo notus eſt, & arcus L M notus, quem peragrauit in ſecundo interuallo. Si igitur arcui E F æquantis, arcus K L ſubtenderetur, & arcui F H arcus L M reſponderet, non oporteret poſuiſſe ad fortunam, ut ſic loquar, punctū D, medium inter N & D, neque aliter quàm ſuperius in Luna iuxta uiam ecētrici primæ diuerſitatis operaremur. Sed arcus K L notus ſubtenditur arcui

A B igno-

AB ignoto,& arcus L M notus arcui B G ignoto reſpondet, oporteret autem hos & illos fuiſſe notos. Quod ſi duxerimus lineas N E, N F & N Y, ſecantes circulum K L M in punctis R O Y arcui E F noto, ſubtendetur arcus N O ignotus, ſed & arcui F H noto, arcus O Y reſpondebit ignotus. Oportuit autem binos eſſe notos, ad hoc ut faciliter & præciſe propoſitum eniteremur, hoc autem eſſe nequit, niſi ſciantur arcus illi parui R K L O & Y M.

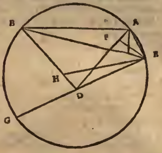


His enim adiectis aut demptis, quemadmodum res ipſa exigit, prodibunt arcus R O & O Y noti. Sed iſtos arcus paruos cognoſcendi nō eſt uia, niſi habeatur locus augis ecentrici, alterum quidem ex altero pendet. Facilius tamen erit & certius, quandoquidem recta uia & præciſa incedēda non eſt poteſtas, ex loco augis ſecundum æſtimationem cognito arcus hos paruos inueniſſe, quam arculis iſtis paruis ad æſtimationem acceptis locum augis inquirere, & cætera, ſi experimētis conſonent, attentare.

Diſtantiam ecentrici æquantis à centro mundi prope uerum æſtimando inueſtigare.

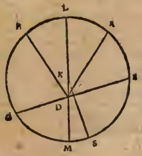
Propoſitio XIIIL

NOn enim ad præciſum ueniendi primis paſſibus intereſt, ſed prius accipiemus in figura præhabita arcus E F & F H, in rei ueritate cognitos, & arcus R O & O Y. ignotos tanquam notos arcus. Qui quidem paulò differunt ab arcubus K L & L M, & ex eis inueniemus locum augis & eccentricitatem, quia deinde per medium diuiſa quæremus arcus paruos R K L O & M Y, & eos adijciemus arcubus prius notis, aut ab eis dememus, ſi res ipſa poſtulabit, ut arcus quos cupimus exeāt nobis noti, & denuò inueniemus locū augis & ecētricitatem, & arcus huiuſmodi iterū paruos, hoc opus quoq; repetemus, donec ad ſufficientem præciſionem perueniemus. ¶ Pingam igitur huius cauſa circulum ecentricum, ſuper cuius cētro motus Planetæ in lōgitudine eſt æqualis, qui ſit circulus A B G, & ſit arcus, quē motu æquali deſcripſit epicyclus, ab habitudine extremitatis noctis prima ad ſecundam.



Arcus uerò B G, quē deſcripſit in tēpore, quod eſt inter ſecundam & tertiam habitudines, inter hunc circulū ſit punctus, D centrū mūdi, à quo producā lineas D A, D B & D H, & cōtinuabo lineā D G donec

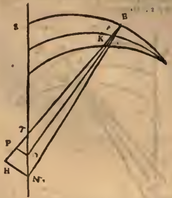
tiam,ſcilicet, ſecundæ habitudinis ab auge ecentrici. Item arcus A B notus fuit, à quo ſi demas B L arcum iam cognitum remanebit diſtantia habitudinis primæ ab auge cognita.



Inuentio autem loci ueri augis ecentrici, neque certa adhuc poteſt eſſe, neq; utilis, ſed diſtātiæ habitudinum ab auge, quas iam extrahimus, ad arcus paruos inueniendos ualebunt.

Arcum paruum primæ habitudinis numerare.
Propoſitio XVI.

Repeto partem figuræ tredecimæ huius, & intendo inuenire arcum paruū K R. Prius tamē cōtinuo lineam E T, ut ſupra ipſam cadere poſſint duę perpendiculares D P & N H. Quia igitur ex præcedenti angulus E T S notus fuit, erit angulus D T P notus, & angulus P eſt rectus, quare proportio D T, quæ eſt medietas N T ad D P nota erit. Itemq; eiuſdem D T ad P T cognita erit proportio. Erat autem D T cognita reſpectu D A ſiue T E, quare etiam utraq; linearum D P & P T, eodem reſpectu cognoſcetur, unde linea A P nota erit, cui ſi H P æqualem P T addiderimus, proueniet tota A H ſcita. Eſt autem N H dupla ad D P cognitam, igitur propter lineas N H & A H notas, anguluſq; H rectum nota erit linea N A cum angulo N A H.



Item T E nota eſt, quoniam ſemidiameter circuli ęquantis ecentrici, & T H eſt nota, ergo tota E H cognita fit, quę cū N H ſuperius ſcita, manifeſtabunt lineam E N, unde & angulus N E H ſcietur, qui ſubtractus ab angulo N A H prius noto, relinquet angulum A N E notum, quare arcus K R notus ueniet, qui quærebatur.

Secundæ habitudinis arcum paruulum indagare.
Propoſitio XVII.

Partē figuræ ſuperioris, in quā A cecidit ſecundam repetitam uolo, & pro arcu O L reperiendo operam dabo. Cum autem angulus F T S notus ſit, utraq; linearū D P & P T, reſpectu D T erit nota. Et ideo reſpectu D B, ſemidiameter ecentrici nota lineę quoque, P H quidem

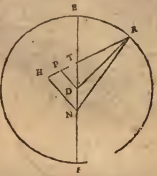
 ęqualis

& diſtantia trium habitudinum ab auge ecentrici per numeros, enitere iterum arcus paruos R K R O & M Y, per eoſdem arcus R O & O Y, uerò uicinio res redde. Deinde & tertio totũ opus repete, dando operam inuentioni ecẽtricitatis & diſtantię trium habitudinũ ab auge. Quid multis moror, opus illud iterandũ eſt, donec arcus illi parui in nouiſſima operatione uenientes æquentur primis, id eſt his quos in priori operatione reperiebas. Hoc enim uiſo, gaudeas te metam attigiſſe. Habebis enim ecentricitatem quãtum opus eſt pręciſam, & trium habitudinũ ſæpe dictarum ab auge ecẽtrici diſtantiam, quibus infrà uteris. Inuenit autem Ptolemæus finaliter diſtantiam illam inter cẽtra mundi & circuli æquãtis 12. partium huiuſmodi, quarum ſemidiameter ecentrici deferentis habet 60. unde diſtantia cẽtri deferẽtis à centro mundi cõcluditur hoc reſpectu habere ſex partes.

Quę pro ecentricitate, & trium habitudinum ab auge diſtantijs concluſa ſunt, an experimentis cõſonent obſeruationum, ingenioſe ſcrutari.

Propoſitio XIX.

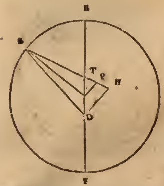
Patet ex ſupradictis proportio ecentricitatis ad ſemidiametrũ ecentrici cum diſtantijs triũ habitudinum ab auge ecentrici, diſtãtijs inquam numeratis in circulo æquantis. Conſiderationes aũt oſten derunt diſtantijs trium habitudinum, inter ſe reſpectu cẽtri orbis ſignorum. Ad quas quidem nunc per lineas rationales uenicẽdi, paratum eſt iter. Quod ſi eas tantas reperiemus, quantę ex cõſiderationibus repertę ſunt, rata cenſebimus omnia quæ hactenus ſunt cõcluſa. ¶ Sit igitur ecentricus epicycli delator A E F ſuper centro D. In cuius diametro E F per centrum mundi N trãſeunte ſit punctus T, centrum motus ęqualis, & ſit centrum E epicycli in prima habitudine ſuper puncto A, quem cum tribus punctis N D T, per tres lineas A N, A D & A T continuabo, productis ſuper lineam A T ſatis continuatam duabus perpendicularibus D P & N H.



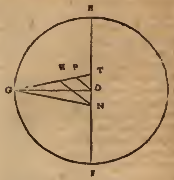
Erat autem per poſtremam operatiónem præcedentis angulus A T E cogni tus, quare fit utriuſqꝫ linearum D P & P T ad lineam D T nota proportio. Sed D A ſemidiameter ecentrici nota eſt, igitur & A P nota erit, cui ſi P H æqualem P T adieceris, colligetur tota A H cognita. Ex qua denique & linea N H cognoſcentur linea A N, & angulus N A H. Hic autem angulus N A H ex angulo A T E demptus, relinquet angulum E N A ſcitum, qui eſt diſtantia habitudinis primę, ab auge ecentrici, reſpectu quidem centri orbis ſignorum.

¶ In ſecunda uerò habitudine, reliquis ut antehac diſpoſitis, epicycli centrum in puncto B cõſtituo, propter angulum iterum E T B ex præcedenti notum, nota fiet utraqꝫ linearum D P & P T, reſpectu ſemidiametri ecentrici,

quare linea B P nota fiet, & quemadmodum in prima habitudine tota linea B H, cognita ueniet, cum linea N H, propter quas etiam innoteſcet linea B N, & ideo angulus H B N, ſciet, qui ex angulo E T B reiectus, relinquet angulum E N B cognitum, qui oſtendit diſtãtiam ſecundæ habitudinis ab auge ecentrici reſpectu centri orbis ſignorum.



¶ Præterea in tertia habitudine epicycli centrum in G puncto ſtatuatur, reliqua autem ſimilia ſint prioribus, hoc dempto, quod perpendiculares N H & D P aliter cadent. Ex præmiſſa cõſtabat angulus G T F notus, quare proportio D T ad D P nota erit, eiuſdemq́; D T ad lineam P T nõ ignorabitur proportio. Vtraque igitur linearum D P & P T, reſpectu ſemidiametri ecentrici D G nota fiet, & ideo P G nota ueniet. Reliqua quoque G H, manifeſtabitur ablata P H æquali P T. Sed N H dupla eſt ad D P cognitam, ergo linea G N nota erit, & angulus H G N innoteſcet, quem ſi angulo G T F, adiecerimus, proueniet angulus G N F cognitus, qui ſubtractus à duobus rectis, relinquet angulum E N G notum, qui eſt diſtantia tertiæ habitudinis ab auge ecentrici reſpectu centri orbis ſignorum.

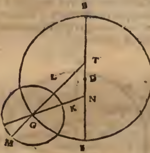


Collectis igitur duobus angulis A N E & B N E, habebis diſtãtiam duarum habitudinum primæ & ſecundæ, quam ſi diligentiam numerando feceris, æqualem inuenies diſtantiæ ſuperius circa tredecimam huius recitatę. Similiter ſi angulum B N E, ex angulo G N E minuas, relinquetur diſtantia duarum habitudinum, ſecundæ, ſcilicet, & tertiæ, nimirum ęqualis ei, quam dederunt conſiderationes ſuperius recitatę.

Tandem augis ecentrici locum uerum inueſtigare. Vnde etiam diſtantia epicycli ab auge ecentrici, & Planetæ ab auge epicycli ſecundum curſus conſtabit medios. Propoſitio XX.

QVamlibet trium habitudinũ dictarum, aut per te cõſideratarũ elige, & modo prætacto inuenias diſtantiam uniuſ earũ ab auge, aut eius oppoſito, quam diſtantiam ſi à loco ſtellæ in hac habitudine noto, numeraueris ſecũdum ſignorũ ſucceſſionem, aut con-

tur contra,ſicut res ipſa poſtulat, ad locum augis perduceris: Exẽplo Ptolemæi qui reperit diſtantiam epicycli in tertia habitudine à longitudine propiori 52. partium,& 56. minutorũ. Stellæ autem locus erat in 2. grad. & 35. minut. Sagittarij, cui quidem loco ſecundum continuationem ſignorum adiecit 52. gradus & 56. minut. & inuenit oppoſitum augis, ſiue longitudinem propiorem in 25. grad. & 30. min. Capricorni. Augem uerò ei oppoſitum in 25. grad. 30. minut. Cancri. Sed pro correlario ſit epicycli circulus K L M ſuper centro G, in tertia habitudine. Erat ſuperius angulus B T G notus, & ipſe eſt diſtantia epicycli ab auge ſecundum curſum medium.



Item locus augis iam notus eſt, & locus Planetæ erat notus, angulus G N F ſcitus, à quo ſi angulum G T N notum abſtraxeris, relinquetur angulus T G N cognitus, & arcus K L inuentus. Illæ igitur ex ſemicirculo reiectus, relinquet arcum M K notum, qui eſt diſtantia Planetæ ab auge epicycli media.

Quæ in parte zodiaci aux ecẽtrici ſit, alio proceſſu comperiri. Propoſitio XXI.

Memorata ſuperius omnia, hoc unum nunquam demõſtratum ſupponunt, quod centrum ecentrici deferentis à duobus centris, mundi, ſcilicet, & æquantis æquidiſtet, in una quidem recta linea cum eis exiſtens. Specioſe autem demonſtrationi, ſi quid incerti ad miſcebitur, nauſeabit exinde intellectus. Quod ſi fugere uoles, hanc amplectere uiam. Verum non minus fortaſſe moleſtiæ pariet hic difficultas, quàm alibi incertitudo. Quatuor habitudines extremitatibus notis, tales obſeruabimus, ut tẽporis interualla quæ inter binas ſunt, æqualia ſint. Hæc enim conditio augem in medio binarũ habitudinum eſſe indicabit. ¶Hoc tamen ut planius appareat, in figura ſpeculaberis. Sit circulus orbis ſignorum A B G D ſuper centro E, & ſint quatuor habitudines conſideratę per lineas E A, E B, E G & E D, duo quoque tempora, quæ ſunt inter A & B habitudines, & inter G & D habitudines, ſint æqualia, diuidaturque arcus B G per mediũ in puncto F, ducta linea F H in qua dicõ eſſe augem & oppoſitũ augis ecẽtrici.

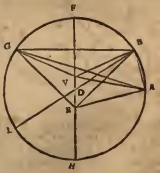


Nam continuatis lineis A E, B E, G E & D E, donec ſecabunt circũferentiam in punctis

punctis T K L M, erunt hęc quatuor loca Solis media in habitudinibus dictis. Et quoniam tempora inter binas habitudines ſunt æqualia, erit arcus T K æqualis arcui L M, unde etiam arcus A B ęqualis arcui G D, igitur in his duobus interuallis ęqualibus centrum epicycli Planetę de orbe ſignorum arcus æquales ſecuit, quod equidem fieri nequit, niſi arcus iſti ęqualiter ab auge aut eius oppoſito diſtent, quemadmodum ex eis quæ de Sole dicta ſunt, faciliter elici poteſt.

Proportionem eccentricitatis ad ſemidiametrum eccentrici concludere. Propoſitio XXII.

AD huius executionem pono circulum eccentricum epicycli delatorem A B G ſuper centro D. In cuius circunferentia tria puncta A B G epicycli cētrum, in tribus habitudinibus repręſentent. Linea uero tranſiens per augem & oppoſitum augis eccentrici ſit F H in qua ſit centrũ mundi punctus E, & centrũ motus ęqualis V, & ipſa linea F H, diuidat arcũ B G per medium. Producam deinde lineas A E, B E & G E, itemq́ lineas A V, B V & G V, tria etiam puncta A B G, inter ſe continuabo A B, B G & A G, tandem quoque producam diametrum huius eccentrici, quę ſit B D L. Quia igitur tempus quod eſt inter habitudinem ſecundam & tertiam notum eſt, erit angulus B V G notus, cum eius medietate B V F, unde angulus B V E notus. Sed propter locum augis ex præcedenti notũ, & propter locum habitudinis ſecundę notũ, datus erit angulus B E V. Trianguli itaque B V E notos angulos habentis, latera inter ſe nota erunt, E V igitur ad B V proportionem habebit ſcitam. Sed trianguli A V E, anguli noti erunt per ſimilia media cũ locus habitudinis primæ ſit datus & locus augis. Ob hoc enim angulus A E V notus erit. Sed & angulus A V F datus, quoniam B V F notus eſt, & A V B ſimiliter propter tempus, quod eſt inter primam habitudinem & ſecundam cognitum, quare proportio E V ad A V nota. Cum autem angulus A V B datus ſit, erit proportio A V ad A B nota, angulus quoque A B V cognitus. Item triangulus B V G, angulum B V G habet notum. Sed angulus G B V eſt ęqualis angulo B G V, igitur unuſquiſq; eorum ſcitus, & proportio B V ad B G data, quare etiam B G reſpectu A B nota. Cum autem angulus A B G ex duobus angulis conſtet iam notis, ſcilicet, A B V & G B V, & duo latera A B, B G inter ſe nota ſint, erit angulus B A G notus, quare etiam arcus B G datus, & eius chorda B G, reſpectu ſemidiametri circuli A B G nota.

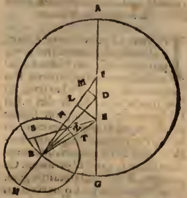


Sed erat B G nota reſpectu V E ſicut omnes reliquæ lineæ, ergo etiam V E linea reſpectu ſemidiametri eccentrici nota erit, & ipſa eſt eccentricitas circuli æquantis. Deinde quia arcus B G notus eſt, erit reſiduus G L notus, & angulus G B L ſcitus. Dempto autem angulo G B V noto, manet angulus V B L no-

V B L notus. Sed & proportio B V ad B D ſemidiametri ecentrici nota eſt, ergo eodem reſpectu linea D V nota fit, qua dempta de tota E V, relinquitur D E nota, & ipſa eſt ecentricitas circuli deferentis. Sic igitur utraque ecentricitas elicita eſt. In hoc tamen proceſſu centra æquantis & deferentis ſupponuntur eſſe diuerſa. Quod utrunque ita ſit an non, hac uia cognoſces. Angulum G B V habuiſti notum, cū angulo G B L, qui ſi diuerſi fuerint, centra prædicabis diuerſa. Si uerò eos coincidentes inueneris, dic & ecentricos in cētro cōmunicare. Hęc omnia tenent, ponendo centrū mundi cū centris ecentricorum in una linea recta. Quod ſi aliter eſſet, aliter procedendū eſſet.

Semidiametrum epicycli ad ſemidiametrum ecentrici Martis, certa ſub proportione conſerre.
Propoſitio XIII.

Ptiores ad hoc conſiderationes ſunt, quæ prope habitudines, quas uocant extremitates noctis, ſiunt. Hic enim ſenſibiliter uariatur angulus diuerſitatis, quę propter epicyclum accidit, unam conſiderationem habuit Ptolemæus in anno 2. Antonij, tertio die poſt habitudinem extremitatis noctis tertiam, ſuperius recitatam, ſcilicet, 15. die menſis Athica undecimi, ſcilicet, tranſacto, tribus horis ante medietatem noctis. Conſiderauit enim Martem per inſtrumentum armillarum ad ſpicam rectificatū, & uidebatur in 1. grad. & 36. min. Sagittarij, dum Sol medio motu in 5. grad. & 27. min. Gemin. uerſabač, & mediū cœli erat 20. pars Libræ. Apparuit etiā ſtella Martis ſequi centrum Lunæ tunc per grad. 1. & 36. minut. Viſum autē locum habuit Luna in principio Sagittarij, unde certiſſimus erat locus Martis. ¶ Nūc deſcribo circulum ecentricum epicycli delatorem A B G, ſuper centro D, cuius diameter per augem eius & oppoſitum tranſiens ſit A D G, in qua punctus F ſit centrum motus æqualis, & E centrum mundi. Epicyclus autem H T K, centrum ſuum habeat in puncto B, & ſit Planeta in puncto N, ducoq́ lineas F B H, D B E, B E N & B N, & perpendiculares duas B L & D M ſuper lineam F B. Aliā uerò perpēdicularem B S ſuper lineam E N cōtinuatam. Erat autē diſtātia centri epicycli ab auge ecentrici in tertia habitudine nota, & ab eo inſtanti conſiderationis uſq; nunc fluxit tēpus notum, quare & nunc diſtantia centri epicycli ab auge ſcita eſt, unde angulus A F B notus, & angulus D F B, proportio igitur D F ad utranq; D M & F M cognita erit, quare utraque earum reſpectu ſemidiametri ecentrici D B nota fiet, unde etiā B L ſcietur.

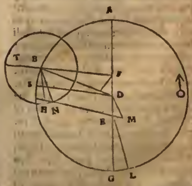


Eſt autem L M æqualis M F & E L, dupla ad D M, igitur B L nota cū E L, & ideò linea E B numerata. Angulus quoq; E B L inuenie-

inuenietur cognitus. Cum autem locus longitudinis propioris ſcitus ſit, & locus aſtri conſideratus, erit angulus G E S datus. Angulus uerò G E B notus redditur, propter duos angulos B F E & E B F cognitos, relinquitur igitur angulus B E S cognitus. Vnde B F, reſpectu B E nota ueniet. Item diſtantia Planetæ à longitudine longiori epicycli media nota eſt, quare angulus K B N notus. Sed erat cognitus K B T angulus, ergo reliquus N B T angulus ſcietur, qui cum angulo B E N cognito, manifeſtabunt angulum B N S, & ideò proportio B N ad B S ſcita emerget, unde etiã proportio B E ad B N ſemidiametrum epicycli manifeſta erit. Sed fuit B E reſpectu ſemidiametri ecentrici nota, ergo etiam B N, eodem reſpectu cognoſcetur, quod fuit oſtendendũ. Inuenit autem Ptolemæus, ſemidiametrũ epicycli Martis 39. partes, & 30. min. partis unius complete, dum ſemidiametrum ecentrici poneret 60. partium.

Pro medijs motibus Martis rectificandis operam dare. Propoſitio XXIIII.

IN anno 13. Dionyſij, anno, ſcilicet, 52. à morte Alexandri, ſiue 476. à principio annorum Nabuchodonoſaris, quemadmodũ narrat Ptolemeus 20. die menſis Athus tertij, ſcilicet, tranſacto, in diluculo diei 21. ſtella Martis uidebatur cooperire ſtellam fixam, quę eſt in latere Septẽtrionali frontis Scorpionis. In hac autem conſideratione Sol ſecundum curſum medium fuit in 23. grad. & 54. minut. Capricorni, & hæc ſtella fixa in 2. grad. & 14. minut. Scorpij. Locus aũt augis in 21. grad. & 25. minut. Cancri ſecundum computationem Ptolemęi, quoniam inter hãc conſiderationem & primam, Antonij fuerunt anni Aegyptij fere 409. quibus æſtimatione quidem Ptolemæi reſpondent 4. grad. & 6. minut. fere. ¶ Hoc præmiſſo ſit ecentricus epicyclũ deferẽs A B G ſuper cẽtro D, in cuius diametro per augem & eius oppoſitũ tranſeunte, pũctus A ſit aux, & G oppoſitum eius, E cẽtrum mundi, & F centrum motus ęqualis. Sitq́ epicyclus H T, ſuper centro B, & Planeta ipſe in puncto T. Linea autẽ E L, ſit medij motus Solis. Ducantur etiam lineę. E B & F B, H D B, B T & B N perpendiculares ad lineam E T. Linea uerò T E, cõtinuetur ultra E, donec D M ad eam perpendiculariter incidere poſſit. Ducaturq́ linea D S æquidiſtans E T lineæ. Quia itaque locus Solis medius datus eſt, & locus Planetæ uerus ſit angulus T E L datus, cui æqualis eſt B T E angulus, cum ex 10. huius lineæ B T & B L æquidiſtent, triangulus ergo B T N notorum eſt angulorũ, quare proportio B T, ſemidiametri epicycli ad B N nota eſt, & linea B N reſpectu ſemidiametri ecentrici nota. Deinde quia angulus T E G, aut ei contrà poſitus D E M ex loco Planetę, & longitudine propiori cognitus notus eſt, & angulus M rectus, erit D M reſpectu D E nota.



Sed D B

Sed D E reſpectu ſemidiametri eccentrici eſt nota, ergo & D M cui æqualis eſt S N eodem reſpectu nota erit. Sed erat nota B N hoc reſpectu, quare B S reſidua data erit, unde etiam propter ſemidiametrũ B D notã, data erit D S, & angulus B D S cognitus. Eſt autẽ angulus S D E notus, quoniã æqualis angulo T E G dato, ergo totus angulus B D E cognitus, & ei coniunctus B D F. Sed & proportio B D ſemidiametri ad D F nota iam eſt, quare angulus B F D notus exibit cum angulo A F B, qui eſt angulus diſtantiæ medij loci Planetæ ab auge ecentrici. Anguli autem duo B F G, & G E L æquipollẽt angulo H B T, quare cum ipſi noti ſint, erit angulus H B T cognitus, qui oſtẽdet diſtantiã Planetæ ab auge epicycli media. Habemus itaq; motum medium Planetæ ad hanc cõſiderationem. Superius quoq; in tertia habitudine motus huiuſmodi notus erat, quare differẽtia eorum motuum, ſiqua ſit, nota. Sed tempus inter duas conſiderationes exiſtens notum eſt, & motus lõgitudinis per quartam & quintã noni libri huic tempori correſpondens extrahi poteſt, qui ſi æqualis fuerit differentiæ mediorum motuum ex conſiderationibus acceptæ, certa eſt medij motus tabulatio. Si uerò inæqualis, exceſſum notabis, & eũ more uſitato in dies temporis medij diſtribues, ut exeat portio erroris pro una die. Addenda quidem motui unius diei prius tabulato, aut ſubtrahenda, quemadmodum res ipſa poſtulat.

Radices mediorum motuum Martis certo tempori coaptare. Propoſitio XXV.

IAm habes medium motum in longitudine, numera igitur tẽpus quod eſt inter inſtans cõſiderationis, & inſtans pro quo radicem fundare inſtituis, huic tempori motum mediũ ex tabula rectificata collectum, à motu medio, quem dedit cõſideratio, ſubtrahe, ſi radicem ad præteritum uoles, aut adde, ſi ad futurum, & quod reſultabit, erit radix cupita. Similiter pro radice diuerſitatis ages. Verum cum diſtantia, ſiqua ſit, inter duo loca media Solis & Planetæ ſemper æqualis ſit diſtantiæ Planetæ, ab auge media epicycli, ſatis erit pro medio motu Planetæ in longitudine radicem ſtatuiſſe.

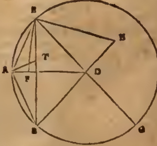
Libri decimi Epitomatis finis.

S CL. PTO-

CL. PTOLEMAEI ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, THEORIcam Iouis & Saturni lucidè tractat, Planetarumq́ omnium unà ueros elicere motus apertiſſimè patefacit, Liber XI.

Ad Occaſiones diuerſi motus Iouis quibuſdam præambulis peruenire. *Propoſitio* I.

NON EST in Ioue & Marte quo ad huius rei inquiſitionē aliqua uarietas, niſi quod extremitates noctis aliter incidunt, quod quidem huiuſmodi ſcientiæ qualitatem non alterat. Tribus propoſitum noſtrum abſoluemus cōſiderationibus. Quarum una Ptolemæi fuit in anno 17. Adriani, die primo menſis Athica undecimi tranſacto, ante medietatem noctis una hora æquali. Et uidebatur Iupiter per inſtrumentum in 23. grad. & 11. minut. Scorpionis. ¶ Secunda fuit conſideratio in anno 21. Adriani 13. die menſis Faba, ſecundi, ſcilicet, tranſacto, duabus horis æqualibus ante medium noctis. Et uidebatur ſtella Iouis in 7. grad. & 54. minut. Piſcium. ¶ Tertia uerò fuit in anno primo Antonini 20. die menſis Athus tertij tranſacto, quinq; horis æqualibus ante medium noctis. Et uidebatur ſtella in 14. grad. 24. minut. Arietis. Tempus autem quod à prima conſideratione fluxit ad ſecundam, fuit tres anni Aegyptij, tres menſes, 16. dies 23. horæ æquales. Quod uerò fuit inter ſecundam & tertiam, annus unus Aegyptius, unus menſis, ſeptem dies, & ſeptē horę æquales. Motus uerus Iouis in primo interuallo tēporis fuit 104. partes, & 43. minut. Et motus medius lōgitudinis 99. partes, & 55. minut. In ſecundo autem interuallo motus Iouis uerus 36. partes, & 30. minut. Medius uerò motus 33. partes, & 26. minut. ¶ His præmiſſis procedamus per omnia ſicut in Marte, deſcribendo circulum eccentricum, ſuper cuius centro motus Iouis regularitatem habet, qui ſit A B G, & punctus A primę habitudinis, B ſecundæ, G uerò tertiæ. Intra hunc circulum ſit centrum mundi, D punctus, ducaturq́ linea D G, donec occurret circumferentiæ in puncto E.



A punctis item A & B, duæ lineæ A D & B D protrahātur, & tres chordæ E A, A B, & E B, tres quoq; perpendiculares A T, B H, & E F. Quia autem angulus B D G ex conſiderationibus notus eſt,

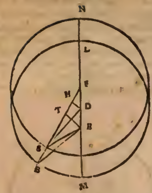
tus eſt, erit proportio DE ad EH nota. Angulus uerò BEG propter arcum EG eſt notus, quare reſiduus angulus EBH cognitus, & ideò proportio BE ad EH nota, unde BE linea reſpectu DE nota fiet. Item quia angulus ADG notus eſt per conſiderationes, erit etiam angulus ADE ſcitus, & ideò lineę DE ad EF proportio manifeſta. Angulus autem AEG, notus eſt propter arcum AG notum, quare cùm prius angulus ADE ſit notus, relinquetur angulus DAE cognitus. Et ideò proportio AE ad EF inuenta, quare ſi EF mediam poſuerimus, ueniet AE reſpectu DE nota, cuius quidem reſpectu etiam nota fuit linea BE, unde BE & AE inter ſe notæ erunt. Eſt autem angulus AEB propter arcum AB notus, & angulus T rectus, quare utraque linearum AT & ET reſpectu AE nota erit, dempta igitur ET ex BE nota, manebit BT cognita, propter quam & lineam AT, nota erit linea AB reſpectu duarum linearum AE & BE. Ipſa autē linea AB nota eſt reſpectu diametri circuli ABG, cum arcus AB numeratus ſit, igitur & linea AE reſpectu eiuſdem diametri fiet nota, unde arcus AE cognitus habebitur, & conſequenter totus arcus EABG, qui ſi ſemiperiferia fuerit, ecentrici centrum in ſua chorda erit. Si uerò minor, centrum erit extra. Si maior, intra. Erit autem chorda GE nota, ſcilicet, & pars eius DE, nota erit ad diametrum circuli, cum ipſa prius nota fuerit reſpectu AE. Hæc præambula dicendis accommodabuntur.

Diſtantiam epicycli ab auge ecentrici in unaquaque trium habitudinum cum ecentricitate prope uerum elaborare. Propoſitio II.

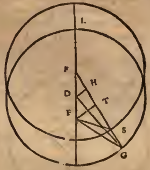
SIt ecentricus motus æquans mòtum Iouis ABG, in quo ducatur chorda EG, ſitque in ea punctus D centrum mundi, & extra portionem EBG ſignetur centrum huius circuli in puncto K, ducta diametro eius per centrum mundi, tranſeunte LKDM, ſitque L punctus aux, & M oppoſitum augis ecentrici, & à centro K ducatur perpendicularis KF ad lineam EG, quæ continuetur in S punctum circumferentiæ. Ducantur præterea duæ lineæ DA & DB, pro duabus habitudinibus reliquis.



Cum igitur duæ lineæ DG & DE notæ ſint, ex præmiſſa reſpectu ſemidiametri ecentrici, erit quod fit ex earum altera in alteram notum, & ipſum eſt æquum ei quod fit ex DM in DL, quare illud notū, quo dempto ex quadrato ſemidiametri KM manebit quadratum lineæ KD notum, unde & ipſa linea nota, quæ quidem eſt ecentricitas quęſita. ¶ Præterea FD linea nota fit,



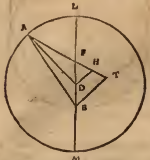
Ablata igitur T F dupla ad H F, ex li nea S F, manebit S T nota, quæ cum li nea E T dupla ad D H notificabũt li neam S E, unde angulus E S T notus erit. Item ex D B ſemidiametro ecentri ci, & D H nota cõſtabit linea B H, cui ſi dempſeris lineam T H, manebit linea B T nota, ex qua & linea T E, dupla ad lineam D H, cognita ueniet linea B E, & ideò etiam angulus E B T notus erit, quē ex angulo E S T minuemus, ut relinquatur angulus B E S notus, huius autem anguli arcum ex uero lo co epicycli in ſecunda habitudine mi nuemus, & cum reſiduo operamur in noua operatione, quemadmodum eti am in Marte actum eſt. ¶ In tertia de niq; habitudine, non mutemus figuræ caracteres. Verum huius habitudinis notam, poſt oppoſitum augis ſtatua mus. Erat autem angulus G F D cogni tus, quare utraq; linearum D H & H F reſpectu D F cognita erit. Dempta i gitur F T, quæ dupla eſt ad H F ex F S ſemidiametro æquantis, relinquitur T S nota, ex qua quidem & linea E T nota redditur linea E S, unde etiam an gulus E S T notus fiet. Item ex D G, & D H notis, manifeſtabitur linea H G. Inde autem reiecta linea H T manebit linea T G cognita, ex qua denique & E T nota erit E G, & angulus E G T in uentus, quem ſi ex angulo E S T minu erimus, relinquetur angulus G E S no tus, cuius arcum ad uerum locum epi cycli in tertia habitudine addamus, & collecto in noua operatione utamur.



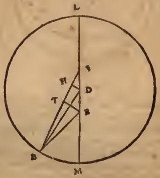
His ueris motibus iam repertis, uta mur uice eorum quos per conſiderati ones accepimus. & per differentias eo rum, retentis medijs motibus antea in uentis, extrahamus denuo ecentricita tem, & diſtantiam ſingularum habitu dinum ab auge ecentrici, uel ab eius oppoſito. Iterum quoq; arcus huiuſ modi paruos inquiramus. Et ut prius pergamus, donec certitudinē bonam nacti fuerimus. Cuius quidem indici um erit, quando arcus iſti parui in ali qua operatione inuenti, eis qui in ſe quenti inueniuntur, arcubus æquātur. Ptolemæus autem optimus hanc cen trorum diſtantiam, ad ſemidiametrum ecentrici 60. partium conſtitutam, re perit 5. partium, & 30. minut.

Quod ea quæ de eccentricitate & trium habitudinum ab auge, uel eius oppoſito diſtantijs concluſa ſunt, experimento reſpondeant obſeruationum, numeris oſtendemus.
Propoſitio IIII.

SI ex eccentricitate nouiſſimè concluſa, & ex diſtantijs trium habitudinum ab auge, uel oppoſito augis æquatis, reperiemus eas diſtantias inter ſe trium habitudinum reſpectu centri mundi, quas per conſiderationes accepimus, certum erit omnia bene inuenta eſſe.

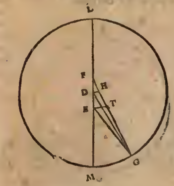


Sit itaq; ecētricus epicycli delator circulus LAM ſuper centro D. In cuius diametro per augē & oppoſitum eius tranſeunte, quæ eſt LM ſit punctus, F centrum motus æqualis, & B centrum mundi, ſitq; à pūctis habitudinis primæ ductis lineis AF, AD, & AE. Ex præcedēti aūt angulus LFA notus erat, quare utraq; linearū DH, & HF reſpectu DF erit cognita. Et cum AD ſit ſemidiameter eccentrici, erit linea AH nota, cui ſi HT æqualem HF adiecerimus, erit tota AT cognita, ſed AT dupla eſt ad DH, unde ipſa nota, per quam & lineam AT nota fiet linea AE, & angulus EAT, qui dēptus ex angulo LFA, relinquet angulum AEL notum, qui eſt diſtantia uera habitudinis primę ab auge ecentrici. ¶Præterea in ſecunda habitudine, quam pūctus B notat, quia angulus BFM notus eſt ex præcedenti, erunt lineæ DH, HF, TH, & BT modo iam ſæpe dicto notæ.



Ex linea autem DH & DB cognoſcetur linea BH, & reſidua BT, quæ cum linea TE manifeſtabit lineam BE, quā obrem & angulus EBT notus erit, qui cum angulo BFM noto æquantur angulo BEM, ſcilicet, diſtātię uerę ſecundæ habitudinis ab oppoſito augis ecētrici. Prius autē conſtabat diſtantia habitudinis primæ ab auge ecentrici, manifeſta igitur erit diſtantia duarum habitudinum inter ſe. ¶In tertia deniq; habitudine, quam repręſentat pūctus G, quia angulum GFM notū fecit præcedens, erunt iterum lineæ DH, HF, TH & ET notæ. Ex linea itaq; DG, & DH nota fiet GH à qua ſubtracta TH, manebit TG cognita, quæ cum ET manifeſtabit lineam GE, unde etiam angulus EGT notus erit, quem ſi angulo GE

lo GFM prius noto coniunxerimus, prodibit angulus GEM notus,ſcilicet, diſtantia habitudinis tertiæ ab oppoſito augis.



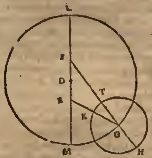
Quam quidem diſtantiam,ſi diſtantiæ ſecundæ habitudinis ab oppoſito augis coniunxerimus, proueniet diſtantia illarum duarum habitudinum inter ſe. Si igitur diligenter numerabimus, reperiemus diſtantias has ęquales eis, quas per conſiderationes accepimus, quare contenti erimus in his, quæ ſuprà de ecentricitate & rebus alijs concluſimus.

Iupiter qua in parte orbis ſignorum augem ecentrici habeat percunctari. Propoſitio V.

Diſtantiam tertiæ habitudinis ab oppoſito augis ecentrici præcedēs elicuit,ſed et huius habitudinis in orbē ſignorū notus eſt locus ex cōſideratione,quare & locus oppoſiti augis cognitus erit, & conſequenter locus augis. Inuenit autē Ptolemæus locus augis in 11. grad. Virginis, nam locus tertiæ habitudinis erat in 14.grad.& 23.min. Arietis. Diſtantia uerò eius ab oppoſito augis ſecundum ſignorum ſucceſſionem erat 33.grad.& 23. min. quæ ſi à 14.grad. & 23.min. dempſerimus, accōmodata una integra reuolutiōe, proueniet oppoſitum augis ad 11.grad. Piſcium. In cuius diametrali oppoſitione conſtat augem eſſe.

Locum medium Iouis in Zodiaco,eiuſq; diſtantiam ab auge epicycli media in aliqua trium habitudinum patefacere. Propoſitio VI.

Huius cognitio ſequētibus ſeruiet. In habitudine itaq; tertia notus erat angulus GFM, ſcilicet,mediæ diſtātię ab oppoſito augis, & erat locus oppoſiti augis cognitus, quare per additionē huiuſmodi diſtantiæ ad locum oppoſiti augis ad medium locum Iouis perducemur. ¶ Amplius deſcripto epicyclo HTK ſup cētro G, quęrimus arcū HTK.



Ex prioribus autem conſtabat angulus GEM, diſtātię,ſcilicet,uerę ab oppoſito augis, itemq́ue angulus GFM diſtantiæ medię ab eodem, unde notus erit reliquus angulus intrinſecus EGF,

 & arcus

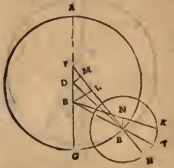
& arcus T K cognitus, quem ſi ſemicirculo addiderimus, prodibit arcus H T K quęſitus.

Proportionem ſemidiametri epicycli ad ſemidiametrum ecentrici manifeſtare.

Propoſitio VII.

In anno ſecundo Antonini 26. die menſis Meſre, ultimi, ſcilicet, ante ortum Solis, quinque horis æqualibus ferè à medio noctis Ptolemęus per armillas ad aldebaran rectificatas locum Iouis uerum reperit in 15. grad. & 45. minut. Geminorum. Erat enim omnino Iupiter ſecundum uiſum coniunctus Lunæ, niſi quod Luna modico decliuior fuit ad meridiem. Et locus Lunæ ex numeratione Ptolemæi, tunc itidem ſecundum uiſum erat in 15. grad. & 45. minut. Geminorum. In hac autem conſideratione erat Sol medio curſu ſuo in 16. grad. & 11. minut. Cancri, & medium cœli 2. grad. Arietis.

¶ Quo recitato, deſcribo ecentricum epicycli delatorem ſuper centro D, qui ſit A B G. In cuius diametro per augem & oppoſitum eius tranſeunte A G, punctus F ſit centrum motus æqualis, & E centrum mundi, deinde ſuper pũcto B poſt oppoſitum augis, quemadmodũ ipſa conſideratio exigit, deſcribo epicyclum H T K, ſitq́ꝫ Planeta in pũcto K. Producã deniq́ꝫ lineas F B H D B E B T & E K & B K, duasq́ꝫ ꝑpẽdiculares D M, & E L ad lineam F B, & perpendicularem B N. Quia autem tempus, quod eſt inter hanc conſiderationem, & eam pro qua in præcedenti locum medium Planetę didicimus notum, erit medius motus Planetæ huic tempori reſpondens cognitus. Qui quamuis nondum ſatis correctus ſit, nihil tamen in hoc erroris inducet. Sed erat locus medius in ea cõſideratione notus, ergo & nunc datus erit. Ex loco autem oppoſiti augis, & medio loco Planetę iam cognito, notus erit angulus B F G, & erit utriuſq́ꝫ linearum D M, & M F, ad lineam D F proportio nota, quare quęlibet earũ reſpectu D F erit nota.



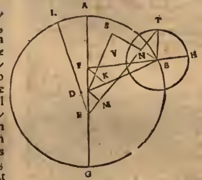
Ex ſemidiametro autem D B, & linea D M, nota fiet linea B M, & reſidua L B, poſtquàm L M æqualis M F abijcitur. Ex qua quidem & E L dupla ad D M cognoſcetur B E, quamobrẽ etiam angulus E B L cognitus erit. Propter angulos autem E F B, & E B F notos, ſcietur angulus G E B diſtantia, ſcilicet, centri epicycli ab oppoſito augis ecentrici. Deinde ſicut inuẽtus eſt locus medius Planetæ, ita inuenietur diſtantia eius ab auge epicycli media, ſcilicet, arcus H K. Prius autem notus erat angulus E B F, cui contrapoſitus eſt angulus H B T, unde arcus H T notus, quo dempto ex arcu H K, relinquetur arcus T K argumenti ueri Planetę, & angulus T B K notus erit. Ex loco autem Planetæ per obſeruationem cognito, & ex loco oppoſiti augis ſciet̃ G E K. Prius autem notus erat angulus G E B, quare relinquetur angulus B E K ſcitus, qui deniq́ꝫ demptus ex angu-

lo T

lo T B K relinquet angulū B K E cognitū. Etcū angulus N ſit rectus, erit utriuſq; linearū E B, & B K reſpectu B N nota proportio, quare B K ſemidiameter epicycli reſpectu E B nota erit. Sed et rat E B reſpectu ſemidiametri ecentrici nota, quare etiam B K reſpectu eiuſdem data ueniet, quod expectabatur demonſtrandum. Inuenit autem Ptolemęus ſemidiametrum epicycli 11. partium, & 30. minut. huiuſmodi de quibus 60. habet ſemidiameter ecentrici.

Vt medij motus Iouis inuenti certiores habeantur, ingenium fatigare. *Propoſitio* VIII.

QVemadmodum in Marte illud attentādo proceſſimus, hic pergemus eligentes conſiderationem unam, quæ nos locum Iouis doceat quàm certiſſime in anno 45. ſecundum tempus Dionyſij, die decimo mēſis nominati Iuuenum Ptolemæo recitāte, uidebatur ſtella Iouis cooperire ſtellam fixam Cancri, cuius Aſinus Meridianus nomen eſt. Fuit autem hæc conſideratio in anno 83. à morte Alexandri 17. die mēſis Athica, undecimi, ſcilicet, tranſactoꝫ in matutino diei 18. dum medio curſu ſuo Sol eſſet in 9. grad. & 56. min. Virginis. Huius ſtellę fixę locus erat in anno primo Antonini in 11. grad. & 20. min. Cancri. Sed præceſſit hęc conſideratio in 378. annis fere, quibus ſecundū numerationē Ptolemæi de motu octauę ſphæræ reſpōdēt 3. grad. & 47. min. quare in ipſa cōſideratione locus ſtellę fixę, qui & Iouis erat locus, fuit in 7. grad. & 33. min. Cancri. Similiter quia locus augis Iouis Ptolemęi tēpore fuit in 11. grad. Virg. in hac cōſideratiōe oportuit fuiſſe in 7. grad. & 13. min. eiuſdē. ¶ Nūc propoſito parata eſt uia noſtro. Pingamus ecentricū A B G ſup cētro D, in cuius diametro A G per augē, & eius oppoſitū trāſeunte ſit punctus E centrū mūdi, & F centrū motus æqualis. Sitq; epicyclus deſcriptus ſuper pūcto B, in cuius circūferentia punctus T Planetā conſideratione ipſa repręſentet. Ductis lineis F B H D B E B T, & B T, & ſuper lineā E T, perpēdicularis demittatꝰ à puncto D, quæ ſit B N, hæc cōtineꝰ donec occurret lineæ D S, æquidiſtāti E N, ita ut angulus S fiat rectus. Ducantur præterea duæ perpendiculares D M & F K ad duas lineas E T & D E. Linea autem medij motus Solis in hac conſideratione ſit E L.



Quia itaq; locus augis notus eſt, cum loco Solis medio, & loco Planetæ uero, erit angulus L E T notus, & ei coalternus B T E. Sed angulus N eſt rectus, ergo latus B N, trianguli T B N notum erit reſpectu B T. Item propter locum augis notum, & locum Planetæ datū, angulus B T E ſcietur. Sed angulus M eſt rectus, ergo D M reſpectu D E nota. Cui quidē æqualis eſt S N V ſic tota B S eſt cognita, reſpectu ſemidiametri ecētrici D B cū B T & D E, reſpectu eiuſdem notæ ſint trianguli, igitur B D S rectanguli

rectanguli duo latera nota ſunt, quare omnes eius anguli dati cum reliquo latere, critq; ex hoc totus angulus A D B cognitus, unde FK & KD reſpectu D F, & ſemidiametri ecentrici notæ erũt, relinquetur ergo K B nota, ex qua & linea FK patefiet linea FB cum angulo FBK. Sic duo anguli FDB & FBD noti ſunt, & ideò angulus AFB extrinſecus notus dabitur, qui quidem eſt diſtantia media epicycli ab auge. Sed erat notus angulus AEL, diſtantiæ mediæ Solis ab auge ecẽtrici Iouis. Hi duo anguli ex ſupra declaratis, æquantur angulo BHT. Eſt enim punctus H aux media epicycli, quare angulus H B T cognitus, & arcus H T ſcitus. Concluſimus itaque diſtantiam Planetæ, ſecundum curſum medium longitudinis ab auge ecentrici. Eſt enim locus augis cognitus, quare & medius locus Planetæ datus. In ſexta huius ſimile docuimus. Patebit itaque differentia duorum locorum, ſiqua ſit. Quod ſi medius motus per tabulas extractus, huic differentiæ æqualis fuerit, bonas credemus eſſe tabulas. Si uerò non, exceſſum diuidemus in dies omnes, qui inter duas ſunt conſiderationes, & qd exibit, addemus motui diei unius ex tabulis accepto, ſi addendum fuerit. Aut minuemus, ſi minuendum, & prouenicet motus unius diei correctus, ex quo denique nouas tabulas fabricabimus, quemadmodum in cæteris actum eſt. Similiter poterimus emendare motum medium diuerſitatis. Verũtamen cum motus diuerſitatis medius à motibus medijs Solis, & alicuius trium ſuperiorum depẽdeat, ſatis erit emendaſſe medium longitudinis motum.

Ad tempus ſtatutum medio motui Iouis, in longitudine radicem firmare. Propoſitio IX.

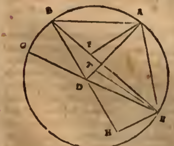
EXpremiſſa habes medium motum Iouis ad certum tempus. Accipe itaque ex tabulis iam innouatis medium motum correſpondentem differẽtiæ duorum temporum, illius, ſcilicet, ad quod medium præcedentis elicuiſti, & alterius cui radicem adaptare inſtituis. Hunc itaque motum deme ab eo, quem ex conſideratione elicuiſti, ſi ad tempus præteritum radicem cupis, aut adde eidem, ſi ad tempus futurum, & habebis radicem cupitam. Radicem autem medij motus diuerſitatis dabunt duæ radices, medij motus Solis, ſcilicet, & medij motus Planetæ, poſtquàm alter ex altero ſubtrahetur.

In diuerſitate motuum Saturni tandem rationabiliter ſpeculari. Propoſitio X.

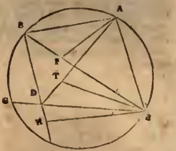
PRincipio locum augis comperiſſe ſtudebimus, quoniam preter eum qui ianua cæteris eſt, ſicut neq; in Marte Ioue nihil unquàm in Saturno efficiemus. Ex tribus itaque conſiderationibus, qua in parte Zodiaci eius aux fuerit, docebimur. Quarum primam Ptolemæus fecit in anno undecimo Adriani. Dum enim in duabus noctibus ſe ſequentibus ad Saturnum reſpiceret, reperit eum in prima nondum perueniſſe ad habitudinem extremitatis noctis. In ſecunda uerò nocte, reperit eum trãſiuiſſe huiuſmodi habitudinẽ. Trutinãdo eũ elicuit fuiſſe in huiuſmodi habitudine, poſt meridiem ſeptimo die menſis Machur, ſex horis æqualibus, dum locus eius uerus eſſet in 1. grad. & 13. min. Libræ, quoniam

quoniam Sol ſuo curſu medio erat in 1.grad.13.min. Arietis. In ſecunda conſideratione, quæ fuit in anno 17. Adriani 4. horis æqualibus tranſactis à meridie diei 18. menſis Athica, undecimi, ſcilicet, Saturnus erat per oppoſitum ad locum Solis medium in 9.grad. & 40.minut. Sagittarij. In anno autem 20. Adriani, Saturnus fuit in hac habitudine extremitatis noctis, in meridie diei 24. menſis Meſre, ultimi, ſcilicet, & uerus eius locus in 14. grad. 14. minut. Capricorni. Tempus itaq; quod à prima habitudine fluxit in ſecundam, fuit ſex anni Aegyptij 70. dies, & 22. horæ æquales. In quo quidem tempore medius motus Saturni fuit 75. partes, ſiue grad. & 43. minut. Tempus uerò à ſecũda habitudine ad tertiam fuit tres anni Aegyptij 35. dies, & 20. horæ æquales. Et medius motus Saturni in eo 37. grad. & 52. minut. Motus autem uerus eius in primo interuallo temporis fuit 68. grad. 27. minut. In ſecundo uerò interuallo 34. grad. & 34. minut.

¶ His recitatis repetamus figuram, quã ſuperius Ioui exarauimus. In qua cum angulus B D G notus ſit, erit proportio D E ad E H nota.



Sed angulus B E G notus eſt, propter arcum B G numeratum, fit igitur angulus E B D reliquus intrinſecus cognitus, & proportio B E ad E H ſcita. Cum itaq; tam D E quàm B E reſpectu E H habeat proportionem notam, erit B E nota reſpectu D E. Similiter ex angulo A D E, propter angulum A D G notum erit F E, reſpectu D E cognita. Eſt autem angulus A B D notus, propter arcum A B G notum, quare reſiduus E A D ſcitus. Et ideò proportio A E ad E F inuenta. Proportio igitur A E ad D E cognita ueniet. Duæ itaq; lineæ A E & B E, reſpectu lineæ D E manifeſtam habent quantitatẽ, quare ipſe inter ſe notæ erunt. Cum autem angulus A E B ex arcu A B ſciatur, erit utraq; linearum A T & T E reſpectu A B cognita, unde & reſidua T B. Inde quoq; A B notificabitur. Eſt autem A B reſpectu diametri ecentrici nota, quoniã ipſa eſt chorda arcus A B noti, unde etiam omnes reliquę lineæ hoc reſpectu patefient.



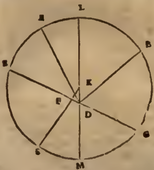
Propter lineã igit̃ A E chordã, ſcilicet, arcus A E, cognoſcet̃ arcus A E, quare totus arcus E A G notus erit cum ſua chorda G E. Erat aũt linea D E reſpectu A B cognita, quare etiã nota erit reſpectu diametri ecẽtrici, quæ quidẽ ſubtracta ex

ctaex

ſta ex G E relinquetur D G numerata. Quantitas autẽ arcus E A B G demonſtrabit, an centrum ecentrici in hac ſit portione, an extra, aut in ipſa chorda E G. Si enim maior fuerit portio hęc ſemicirculo, centrum ecentrici intra eam erit. Si minor, extra. Si ſemicirculus, erit in chorda E G. Si igitur centrũ ecentrici in chorda E G eſſet, facile conſtaret ipſius à puncto D diſtantia, quam ecentricitatem uocant. Extra hanc autem eo exiſtente, alia uia pergendum erit, ut ecentricitas ipſa eliciatur.

Vnamquanq; trium habitudinum, quantum ab auge ecentrici uel eius oppoſito diſtet, quantumq; centrũ ecentrici à centro mundi remoueatur conijcere. Propoſitio X I.

DEſcripto ecentrico ſuper K pũcto & centro, ponatur in eo chorda G E, cuius quidem punctus G ſit nota tertiæ habitudinis ſuperius memoratę, & ſuper circũferentiam eius ſint duæ notæ A B reliquarum habitudinum. Sitq; K centrum intra hanc portionẽ E A B G. Diameter autem ecentrici, quæ per cẽtrum eius, & centrum mundi tranſit, ſit L K D M, ſitq; D centrum mundi, & L aux ecentrici.



Ducatur deniq; ad chordam G E perpendicularis K F quæ continuetur in S punctum circunferentiæ. Præcedens autem duas lineas E D, & D G reſpectu ſemidiametri ecentrici notas efficier. Dempto igitur quod ex earum altera in alteram fit, ex quadrato ſemidiametri, manebit quadratum lineæ K D notum, quare & ipſa linea nota, quæ, ſcilicet, eſt diſtantia duorum centrorum.

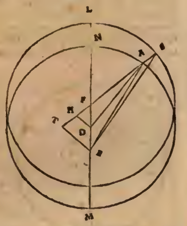
¶ Præterea E F medietas chordæ E G nota eſt, quare F D nota erit, & angulus F eſt rectus, igitur angulus D K F ſcitus erit, & arcus G M cognitus. Sed & arcus G S notus eſt, quoniã ipſe eſt medietas arcus G S E cogniti, quare collectis duobus arcubus G S, & S M efficiet totus arcus G S M cognitus. Quẽ ſi ex ſemicirculo proiecerimus, reſidu abitur arcus L G notus, quæ eſt diſtantia tertiæ habitudinis ab auge ecentrici. Item arcus B G notus erat, quo dempto, ex L G manebit L B arcus diſtãtiæ ſecundæ habitudinis ab auge notus. Quo deniq; ex arcu A B reiecto, manebit arcus A L cognitus, qui eſt diſtantia primæ habitudinis ab auge, quod intendebamus.

Vt uiciniores ad præciſum ueniamus, arcus paruos ſiue angulos diſcernere. Propoſitio XII.

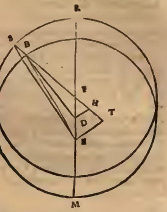
SAtis iam cõſtare cenſeo, quamobrem arcus huiuſmodi parui inquirantur. Epicyclum deferat circulus, N A ſuper centro D lineatus. Cui alius æqualis L M ſuper centro F ſtatuatur, quem uocãt æquantem. Sitq; in circulo N A, pũctus A primæ habitudinis, & in diametro L F D M, pũctus E centro mundi ſeruiat. Productis itaq; lineis E A D A F A S, & E S duabusq; perpendicularibus D H, & E T angulum A E S quærimus.

Ex præmiſſa

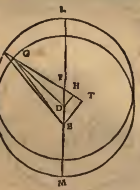
Ex præmiſſa autẽ L F A notus erat, quare modo ſępe dicto omnes lineę D H, H F, E T, T H, reſpectu lineę D F, & reſpectu ſemidiametri ecentrici notę erunt.



Propter lineã igitur A D, ſcilicet, ſemidiametrum ecẽtrici, & lineã D H nota erit A H, & inde tota H T, ex qua & linea E. T cognoſcet̃ A E, unde etiã angulus A E T ſcitus erit. Quod ſi iunxerimus duas lineas notas F S, ſcilicet, ſemidiametrum, & F T fiet tota T S ſcita, propter quam & lineam E T patefiet linea E S, & angulus E S T, quem ſi ex angulo E A T extrinſeco minuerimus, relinquetur angulus A E S inuẽtus, qui quærebatur. ¶ In habitudine uerò ſecunda ſimili ſyllogiſmo ex angulo L F S, omnium linearum D H, H F, E T & T H ad lineam D F, proportiones notę erunt, quare unaquęq; earũ reſpectu ſemidiametri ecentrici nota erit. Ex lineis autem D B & D H, nota erit B H, cui adiecta H T fiet tota B T ſcita, propter quam & lineam B T ſcietur linea E B, cum angulo E B T. Lineæ autem S F & F T notæ, cum E T notificabunt lineam B S, & angulum E S T, quo ſublato ex angulo E B F, relinquetur angulus B E S quęſitus.



¶ Et in habitudine tertia per omnia ſimiliter agemus, donec angulum G E S, reperiemus. Sed ne ſermõe lõgiori obtundaris, his angulis, aut eorum arcubus utaris ſicut in Ioue & Marte feciſti, totiens repetendo hoc opus, quoti

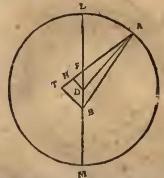


T ens opor-

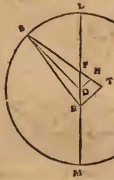
ens oportunum fuerit. Inuenit autem Ptolemæus, dum poneret ſemidiametrum ecentrici 60. partium & 50. min. centrum autem deferentis epicyclũ medium itidem poſuit, ut in alijs inter centrum mundi & centrum ęquantis.

Arcus à ſtella in duobus temporum interuallis uero curſu deſcriptos, ex eis quæ concluſa ſunt reperire. Vnde liquidum erit, ecentricitates cum cæteris rebus bene inuentas eſſe. Prop. XIII.

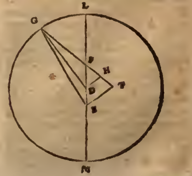
NIſi tres illę habitudines Saturni aliter quàm in Ioue cecidiſſent, ad ſuperiora te remitterem. Oculis itaq; tuis figuras tres obieci, quemadmodum trina compellit obſeruatio. Accipe ergo primã, in qua circulus L M delator epicycli ęſtimetur ſuper centro D. In cuius diametro L D M punctus L ſit aux, F uerò centrum motus æqualis, & E cẽtrum mundi, ſitq; A punctus primę habitudinis, ductis lineis E A, D A & F A, duabusq; perpẽdicularibus D H & E T. Ex proceſſu autem præcedentis L F A angulus fit notus, & ideò proportiones linearum D H, H F, T H & E T, ad lineam D F cognitę erunt, omnes igitur illę lineæ reſpectu ſemidiametri ecentrici notæ erunt. Ex lineis autem D H & A H cognoſcetur A H, cui adiecta T H no



ta ueniet tota A T, propter quam deinde & lineam E T innoteſcet linea E A, & ideò angulus E A T notus erit, quo dempto ex angulo L F A prius noto, relinquetur angulus L E A notus, qui eſt diſtantia uera primæ habitudinis ab auge ecentrici. ¶ In ſecunda uerò habitudine, omnino ſimilibus medijs utaris. Angulus B E L notus erit, diſtãtia, ſcilicet, habitudinis ſecundę ab auge.



Hos itaq; duos angulos ſi coniunctos uidebis æquales arcui, quẽ ſtella uero curſu in primo interuallo temporis deſcripſit, recte ſtat. ¶ Deinde pro habi-



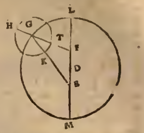
tudine tertia non diſſimiliter angulus G E L notus erit. A quo quidẽ angulo G E L, angulũ B E L demas, & reſiduũ, ſi fuerit æquale arcui quẽ ſtella per motũ uerum in ſecũdo temporis interuallo deſcripſit, iam certum eſt, omnia bene inuẽta eſſe. Quandoquidem cum cõſiderationibus plane cõcordãt, igit̃ &c.

Saturno deniq; in orbe ſignorum exiſtente ſuæ augis locus, ab Aſtronomo ſcitus deſideratur.
Propoſitio XIIII.

QVia unius cuiuſq; trium habitudinum ab auge diſtantiam præcedens elicuit, & cuiuslibet earũ locus in orbe ſignorum per conſiderationem patuit, erit & locus augis facilime cognitus. Ptolemæus enim diſtantiam tertiæ habitudinis ab auge numerauit 51. gradus, &. 14. min. Erat autẽ locus huius tertiæ habitudinis uerus, in 14. grad. & 14. min. Capricorni, quare contra ſignorum conſequentiam, à 14. min. 14. grad. Capricorni ſi numerauerimus. 51. gradus, & 14. min. ad finem 23. grad. 46. minut. Scorpionis perueniemus. In quo etiam Ptolemæus augi locum in principio regni Antonini deputauit.

In qua uerò parte zodiaci Saturni locus medius ſit in aliqua trium habitudinum, quantumq; ab auge epicycli media diſtet inueſtigare.
Propoſitio XV.

LOcus augis iam notus eſt ex præcedenti. Media uerò unius cuiuſq; trium habitudinum ab auge diſtantia ſuperius inuenta eſt, quare medius locus erit notus. Quod ſi ſuper puncto G tertiæ habitudinis epicyclum H T K deſcripſerimus, erit arcus H T K diſtantia Planetæ ab auge epicycli media in tertia habitudine non ignotus. Eſt enim angulus G F L cognitus ex 12. huius.

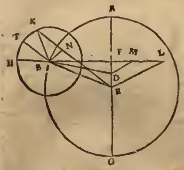


Sed & angulus G E L ueræ diſtantiæ tertiæ habitudinis ab auge per 13. notus, quare reſiduus intrinſecus E G F cognitus, & arcus T K numeratus. Quem ſi à ſemicirculo H T dempſeris, relinquetur arcus H K, qui quærebatur notus.

Ecentrici & epicycli duabus ſemidiametris lineam proportionibus elaborare.
Propoſitio. XVI.

CErtiſſima quadã ad hoc propoſitum opus eſt conſideratione. Ptolemæus noſter in anno ſecũdo Antonini, ſexto die menſis Meſir, ſexti, ſcilicet, tranſacto, ante medietatem noctis 4. horis æqualibus Saturni locum inſtrumẽto ſuo ad Aldebaran rectificato, & ad Lunam relatione, deprehendit in 9. gradus & 4. minut. Aquarij, dum, ſcilicet, mediũ cœli inſtrumento indice eſſet in Alexandria ultimus grad. Arietis, & Sol curſu ſuo medio in 28. partibus, & 41. minut. Sagittarij. Eſtimauit aũt inter cornu ſeptẽtrionale & Saturnũ tũc ſecũdũ uiſum quidẽ cadere 30. min. ad ſucceſſionẽ ſignorũ. Sed locus uiſus Lunæ tũc ſecũdum numerationẽ Pto-

lemæi fuit in 8. gradu & 34. min. Aquarij, unde certus fuit locus Saturni. Et quia tempus, quod intercedit huic cõſiderationi & habitudini tertię ſuperius memoratę notũ erat, notus fuit medius motus longitudinis Saturni in hoc tempore. Qui tametſi nondum rectificatus habeatur, tamen non poterit ſenſibilem in hoc opere errorem ingerere. Erat etiam medius locus Saturni in hac habitudine tertia notus, quare & in hac cõſideratione motus medius Saturni nõ ignorabit. Simili pacto, diſtantia Lunę ab auge epicycli media in hac cõſideratione innotuit. ¶ Poſt hæc itaque recitata, pingamus circulum ecentricum epicycli delatorem A B G, ſuper centro D. In cuius diametro A G punctus A ſit aux, G oppoſitum augis, F centrum æquantis, & E centrum mũdi. Sitque in eius circunferentia punctus B, centrum epicycli H T K, & locus Planetæ in eodem punctus K, productis lineis E B T & D B, & F B H, erit H aux media epicycli, & T aux uera.

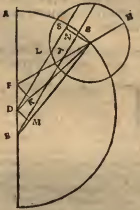


Itemque duæ lineæ E K & B K producantur, ducęque perpendiculares D M & E L, ſuper lineam B L, aliaque perpendicularis B N, ſuper lineam E K. Quia autem locus medius Planetę ad inſtans huius conſiderationis notus eſt, & locus augis ſimiliter erit angulus A F B notus. Et ideò omnes illæ lineæ D M, M F, E L & L M reſpectu D F, & ſemidiametri ecentrici notæ fiunt. Ex ſemidiametro autem B D, & linea D M, cognita redditur linea B M, cui ſi adieceris lineam L M, erit tota B L ſcita. Ex qua denique & linea E L, inuenietur linea E B cũ angulo E B L. Prius autem notus fuit angulus A F B, quare reliquus intrinſecus A E B notus erit. Eſt autem locus uerus Planetæ ex conſideratione patens, & locus augis notus, quare angulus A E K ſcitus erit. Quo dempto ex angulo A E B, relinquetur angulus K E B notus, unde proportio lineę E B ad B N nota ueniet. Item angulus H B K notus eſt. Ipſe enim eſt diſtantia Planetæ ab auge media epicycli. Ex quo ſi proijciemus angulum H B T, æqualem angulo E B L prius noto, manebit angulus T B K ſcitus, & ideò reliquus intrinſecus B K E, unde proportio B K ad B N cognita fiet. Sed reſpectu B N fuit etiam nota E B, ergo ſemidiameter epicycli reſpectu B E, & cõſequenter reſpectu ſemidiametri ecentrici non erit ignota, quod intendebatur. Ptolemæus autem huic epicycli diametro ſex partium & & 20 minut. ferè menſuram dedit, huiuſmodi inquam partium, quarum ſemidiameter ecentrici deferentis epicyclum habet 60.

Medios Saturni motus admodum certos efficere. Propoſitio XVII.

QVæ pro Martę & Iouæ aperta eſt uia, ad intentũ nos perducet, ſi prius per conſiderationem locũ Saturni uerum acceperimus. In anno itaque Chaldæorum 802. in menſe eorum

eorum nominato Cheſtendeſin,in die quinto,circa principium noctis, uidebatur Saturnus ſub humero meridiano uirginis duobus digitis. Hæc autē cōſideratio fuit à principio Nabuchodonoſaris in anno 519. 14. die menſis Tobi, quinti, ſcilicet, tranſacto, circa principium noctis, dum medio curſu Sol perueniſſet ad 6. grad. & 10. min. Piſcium. Huius autem ſtellę fixæ ſecūdum numerationē Ptolemęi locus fuit in primo anno Antonini in 13. grad. & 10. min. Virginis. Sed inter hanc conſiderationem antiquam, & primum annum Antonini fuerūt anni Aegyptij ferè 366. quibus de motu ſtellarum fixarum reſpondent 3. grad. & 40. min. ferè. Quos ſi à 13. gradibus & 10 minutis dempſerimus, manebit locus huius ſtellæ in 9. grad. & 20. minut, ferè Virginis. Similiter aux Saturni, quę tempore Ptolemæi fuit in 23. grad. Scorpionis, tunc erat in 9. grad. & 26. min. ferè Scorpionis. ¶ Deſcribamus igitur figuram, qualem ſuperius pro loue poſuimus, niſi quod epicyclum hic aliter, & Planetam in epicyclo, locū'q; Solis medium, quemadmodum in hac cōſideratiōe accidit ſtatuamus. Erat autem in hac conſideratione & locus augis notus & locus Planetæ, quare angulus A E T cognitus. Sed & medius locus Solis patēs, quare angulus A E L inuētus. Et ideò totus angulus T E L cognitus, cui æqualis propter æqdiſtātiā linearū E L & B T, angulus E T B, unde angulus B T N cognitus. Sed angulus N eſt rectus, fit igit proportio B T ſemidiametri epicycli ad B N nota. Sed propter angulum A E T notū, ſiue A E M, & angulū M rectum fit proportio D E ad D M nota. Vtraq; igitur linearum D M & B N, reſpectu ſemidiametri ecentrici nota erit. Eſt autē D M ęqualis N S, hinc tota B S cognita. Cum igitur angulus S ſit rectus, & D B ſemidiameter ecentrici, erit angulus B D S notus. Sed angulus A D S notus eſt, quoniam æqualis angulo A E T noto, quare erit totus angulus B D S cognitus, & erit utraq; linearum D G & K F reſpectu D F, & etiā reſpectu ſemidiametri ecentrici nota, hinc erit linea B K nota, ex qua & linea K F, innoteſcet linea B F, unde etiam angulus D B F ſcitus erit.



Sed ex duobus angulis B D F & D B F, iam notis cognoſcetur angulus extrinſecus A F B, qui eſt diſtātia media ab auge ecentrici. Et quoniā locus augis eſt notus, erit medius locus Planetæ cognitus. Sed medius locus Solis in hac conſideratione cōſtat, hinc manifeſtabitur diſtantia inter duo loca Solis & Planetę media. Quæ quidem æquatur diſtantiæ Planetę ab auge epicycli media, unde ipſa nota erit. Conſtabit igitur tandem motus medius Planetę in tempore, quod mediat inter duas conſiderationes, quarum una erit tertiæ habitudinis, & alia quam ſub mani-

hoc reſpectu prędictę lineæ notæ erũt. Sed erat nota linea EB, cui addamus BL lineam, & tota EL nota fiet, ex qua & linea KL, ſcita erit linea EK, hinc angulus KEL notus ueniet. Cum autem angulum EBF prius notum ex angulo AFB dempſerimus, relinquetur angulus AEB & BEK, ex quo habebitur totus angulus AEK, qui eſt diſtantia uera Planetæ ab auge ecentrici. Cum autem locus augis reſpectu principij Arietis pateat, erit diſtantia uera Planetæ à principio Arietis nota, quam uerũ motum uocãt, quod expectabatur oſtendendum. ¶ Ne autem numeranti crebra numerorum multiplicatio atq; diuiſio, ſiue radicum extractio, aut alia quęuis operatio tedium pareret, maiores noſtri tabulas operantium confecere, in quibus angulos huiuſmodi cognitu neceſſarios induſtriæ collocauerunt. Quas equidẽ tabulas, ſi auſcultare uoles, dabo conficiendas. Tribus ſuperioribus & Veneri una ſufficiet uia. Centro igitur medio, ut uocabulis utar modernis, ſi minor fuerit quadrante, ſinum rectum quęre, ſinumq; complementi eius, quorum utrunq; in ecentricitatem multiplica, & productũ per ſinum totũ diuide, quodq; propter ſinum centri medij exibit in ſe multiplicatum à quadrato ſemidiametri ecẽtrici demas. Et reſidui radicem addiſce quadratã, eiq; radici id quod propter ſinum complementi prouenerat ſuperadde, productoq; in ſe multiplicato adde quadratum dupli eius quod per ſinum centri medij uenerat. Et collecti radix erit diſtantia centri epicycli, à cẽtro mundi ad hoc cẽtrum medium, quã ſerua. Deinde duplum eius quod per ſinum centri medij uenerat, in ſinum totum extende, productum uerò per radicem ſeruatam partire. Exibit enim ſinus æquationis cẽtri, cuius arcus eſt ipſa æquatio centri. Quam, ſi libet, in tabula ex directo centri medij collocabis. Vt eam quandocunque opus fuerit, abſque prolixa, qualis iam oſtenſa eſt operatione paratam habeas. ¶ Si uerò centrum medium plus quadrante fuerit, ipſum à ſemicirculo ſubtrahe, reſiduiq; ſinum primum, ut breuius dicam ſinum quoque ſecundum, ſiue ſinum complementi eiu elicias, quorũ utrunq; in ecentricitatem multiplica, & productorum utrunque per ſinum totum diuide, quæ autem exibunt cuſtodi. Quadratum itaque eius quod per ſinum primum exiuit à quadrato ſemidiametri deme, & à radice quadrata reſidui, id quod per ſinum ſecũdum exiuit, ſubtrahe. Quodque remanſerit, in ſe ductum, duplo eius quod per ſinum primum uenerat in ſe multiplicato coniunge. Collecti nanque radix erit diſtãtia centri epicycli, à cẽtro mũdi, quàm ſerua. Deinde duplum eius quod per ſinum primum uenit, in ſinum totum multiplica, & productum per radicem ſeruatam diuide. Exeuntis enim arcus erit ipſa centri æquatio quæſita. ¶ Quod ſi centrum medium quarta circuli fuerit, ecentricitatis quadratum, à quadrato ſemidiametri abijce. Relictum uerò duplo ecentricitatis in ſe multiplicato adiunge, & collecti radix quadrata eſt linea, qua cẽtrũ epicycli à centro mundi diſtat, eam ſerua. Duplum deniq; ecentricitatis in ſinum totum extende, productum uerò per radicem diuide ſeruatam. Nam ſinus exeuntis arcus, eſt æquatio centri quæſita. Iam itaque patet inter omnes æquationes centri, per ſemicirculum cognoſcendi. Reliqui uerò ſemicirculi æquationes, quia inuentu ſimiles, & in quãtitate prioribus ęquales ſunt, prætereo. Centro enim epicycli ęqualiter utrinque ab auge, medio quidem

itinere diſtante æquales accidunt centri æquationes. Argumētorum denicꝫ æquationes, ut cognitę fiant, ordo poſcit argumenti Planetæ ueri, ſi quadrāte minus fuerit, ſinū primū habeas, & ſecundum, & utrunqꝫ eorum in numerum ſemidiametri epicycli, reſpectu ſemidiametri ecentrici ſuperius elicitum multiplica, productorum quoqꝫ utrunque in ſinum totū diuide, & quod per ſinum ſecundum exiuit, diſtantiæ centri epicycli à centro mundi adijce, collectumqꝫ in ſe ductum, ei quod per ſinū primum exiuit, in ſe multiplicato coniunge. Aggregati enim radix quadrata, diſtantiam corporis Planetæ à centro mundi numerabit, quā tene ad partem. Deinde id quod per ſinum primū exiuit, in ſinum totum extende, & productum per radicem partire ſeruatam. Exibit enim ſinus, cuius arcus eſt ęquatio argumenti quęſita. ¶ Si uerò argumentum æquatum plus quadrante fuerit, ipſum ex ſemicirculo abijce, & reſidui ſinum primum & ſecundum ex tabulis ſuis addiſce. Vtrunqꝫ autem eorum in ſemidiametrum epicycli multiplica. Vtrunqꝫ etiam productum per ſinum totum diuide, & quod per ſinum ſecundum exiuerit, ex diſtantia centri epicycli à centro mundi minue, relictū uerò in ſe ductum, ei quod per ſinū primum exiuit, in ſe itidem multiplicato adijcias. Congregati enim radix quadrata, diſtantiam corporis Planetę à centro mundi prædicabit, quam ſerua bis. Deinde quod per ſinum primum exiuit in ſinum totum multiplica, productum uerò per radicem ſeruatam diuide, nam quod exibit, eſt ſinus rectus, cuius quidem arcus erit æquatio argumenti cupita. Quod ſi huiuſmodi uerū argumentum æquale quadranti ſtatueris, quadratum ſemidiametri epicycli quadrato lineæ, quæ epicyclum à centro mundi remouet, coniunge, & collecti radicem Planetę à centro mundi diſtantiam appella. Deinde ſemidiametrum epicycli in ſinum totum multiplica, productum uerò per radicem partire ſeruatam. Exeūtis nanqꝫ arcus erit æquatio argumenti quæſita. Per ſemicirculum igitur argumentorū æquationes nō ignorabis. Reliquus autem ſemicirculus æquationes prioribus habet ęquales, quare ipſum nūc miſſum facio. Has duas æquationes oppone numeris ſuis in tabula, cū quibus quęri ſolent, ſi tabulas uoles habere compoſitas. Si itaque in motu ſuo cētrum epicycli æqualem ſemper habeat à centro mundi diſtantiam, ſatisfacerent hæ duæ æquationes pro motibus æquandis. Id uerò non eſt, unde ut motus ęquentur, & ne tabulæ ſolito plures fiant, cogitandum erit de minutis proportionalibus, & diuerſitatibus diametri, quēadmodum in Luna. Aequationes tamen argumentorum hic reperientur ad ſitum epicycli in longitudine ecentrici media, & ob hoc duplicibus minutis proportionalibus opus erit. Exceſſus nanqꝫ ęquationum, quæ relatiuis argumētis in auge & eius oppoſito reſpondent, adeò magni ſunt, quod ſi minutis proportionalibus ſimplicibus uelut in Luna utaris, nimirum à uero recedes. Pro his ergo ea, quę circa Lunam recitata ſunt conſule. ¶ Ad æquatiōes Mercurij denicꝫ quo pacto deprehendi queant, operam dabimus, & primo ad æquationes centri ueniemus. Si itaque centrum medium fuerit minus 60. gradibus, ipſum à ſemicirculo remoue, & reſidui chordam per ecentricitatem multiplica, productum uerò per ſinum totum diuide, & quod exibit ſerua. Deinde centro medio adde ſuam medietatem, & collecti ſinum primum elice cum ſinu ſecūdo, &

utrunqꝫ

utrunq; eorum in prius ſeruatum multiplica. Vtrunq; etiam productum per ſinum totum diuide, quoq; per ſinum primum exibit, in ſe multiplicatum à quadrato ſemidiametri aufer, & reſidui radicem quadratam, ei quod per ſinum ſecũdum exiuit ſuperadde. Nam quod aggregabitur, erit diſtantia centri epicycli à centro motus æqualis, quam ſerua. Poſtea ſinum primum centri medij accipe, ſinumq; ſecundum & quemlibet eorum in ecentricitatẽ multiplica ſingula, & producta per ſinum totum diuide. Quoq; per ſinum ſecundum exiuit, diſtantiæ prius ſeruatæ ſuperadde, & collectum in ſe ductum, ei quod per ſinum primũ exiuit in ſe multiplicato coniunge. Nam collecti radix quadrata, diſtantiam centri epicycli à centro mundi numerabit, quam ſerua. Deinde uerò id quod per ſinum primum exiuit, in ſinum totum multiplica, & productum per radicem partire ſeruatam. Exeuntis enim arcus erit æquatio centri quæſita. ¶ Si uerò centrum medium fuerit 60. grad. triplũ quadrati ecentricitatis, & quartam ſemidiametri minue. Relicti enim radix quadrata, erit diſtantia centri epicycli à centro ęquantis, cum qua deniq;, ut prius procedes. ¶ Quod ſi cẽtrum medium plus ſexaginta fuerit, minus tamen 90. ipſum à ſemicirculo deme, & reſidui chordam addiſce, quam per ecentricitatem multiplica, & productũ in ſinum totum diuide, quod uerò exibit cuſtodi. Item centrum mediũ cum medietate ſua à ſemicirculo aufer, & reſidui ſinum primum accipe, ſinumq; ſecundum, & utrunq; eorũ in prius ſeruatum multiplica, utrunq; uerò productum per ſinum totũ diuide. Quodque per ſinum primum exiuit in ſe ductum, à quadrato ſemidiametri ecentrici deme, & à radice reſidui id quod per ſinum ſecundum exiuit, ſubtrahe. Nam quod relinquitur, erit diſtãtia cẽtri epicycli à centro ęquantis, cum qua deinde, ut ſuperius procede. Si aũt centrum medium 90. grad. fuerit, ecentricitatem in ſe multiplicatam à quadrato ſemidiametri ecẽtrici minue, & à radice reſidui ecẽtricitatem ipſam deme, quod enim remanebit, erit diſtãtia centri epicycli à centro æquantis, quam in ſe ductam ecentricitati in ſe multiplicatę ſuperadde, & collecti radix quadrata, erit diſtantia cẽtri epicycli à centro mundi, quam ſerua. Deinde ecentricitatem per ſinum totũ multiplica, & productum per radicem diuide ſeruatam, exeuntis enim arcus eſt æquatio centri quæſita. ¶ Sed centrum medium ſi poſueris plus 90. grad. minus tamen 120. procede ut antea in tertio caſu ad habendum cẽtri epicycli à cẽtro æquantis diſtãtiam, quam quidem inuentam ſerua. Deinde centrum medium à ſemicirculo ſubtrahe, & reſidui duos ſinus primum & ſecundum accipe, utrunque eorum in ſinum totum multiplicando, & productorum utrũq; per ſinum totũ diuide, & quod per ſinum ſecundum exibit, à diſtantia prius ſeruata deme. Reſiduum uerò in ſe ductum, ei quod per ſinum primum exiuit in ſe ducto coniunge. Nam collecti radix quadrata, erit diſtantia centri epicycli à centro mundi, quam ſerua. Poſtea id quod per ſinum primum exiuit, in ſinum totũ multiplica, & productum per radicem ſeruatam diuide. Eius uerò ſinus, qui exibit arcum, ſcies eſſe æquationem centri quęſitam. ¶ Et ſi centrum medium 120. grad. fuerit, ecentricitatẽ à ſemidiametro ecẽtrici deme, & relinquetur centri epicycli à centro æquãtis diſtantia, cum qua ut in præ-

in præcedenti caſu operaberis. ¶ Si uerò centrum medium plus 120. grad. fuerit, minus tamen ſemicirculo. Ipſo ex ſemicirculo ſubtracto, reſidui chordã accipe, quam in ecentricitatem multiplica, & productum per ſinum totũ diuide quod uerò exibit ſeruandum eſt. Item à cẽtro medio cum ſui medietate ſemicirculum deme, & eius qui remanſerit arcus ſinum primum addiſce atque ſecundum. Demum utrunque eorum per prius ſeruatum multiplica, & utrunq; productum per ſinum totũ diuide. Quod itaq; per ſinum primum exibit in ſe ductum, à quadrato ſemidiametri minue, & à radice reſidui id quod per ſinum ſecundum exiuit abijce. Relinquetur enim diſtãtia centri æpicycli à centro æquantis, cum qua ut in quinto caſu procede. Habes igitur centri æquationes ad ſemicirculos abſolutas. Argumentorum uerò æquationes in Mercurio ſicut in reliquis elaborabis. Minuta quoque proportionalia ſicut alibi. Verum æquationes argumentorum, quas in tabula ſcribi cõuenit, fiant ac ſi centrum epicycli ſit in mediocri eius à centro mundi diſtantia, dum, ſcilicet ab auge æquantis per 60. ferè gradus diſtat. Hæc de angulis diuerſitatum breuiter perſtringere libuit.

Libri undecimi Epitomatis finis.

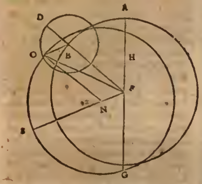
CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, SPECVlationes ampliores, circa Paſſionem Planetarum diuerſam: Progreſſum, uidelicet, Stationem, & Regreſſum. Variationes nonnullas in longitudinem motus epicyclorum gratia accidentes, luci diſſimè diſcernit. *Liber* XII.

Si Planetis altioribus unicam poſueris diuerſitatem, epicyclus in concentrico, aut ecentricus ſine epicyclo eidem ſufficiens erit occaſio. Propoſitio I.

DIuerſitati quæ Soli colligata eſt intellige. Ponamus itaq; quod motus epicycli in cõcentrico, & motus Planetę in epicyclo collecti æquentur medio motui Solis, quẽadmodum ſuperius oſtenſa poſtulant. Ecentrici uerò cẽtrum, moueatur ad ſucceſſionem ſignorum æque uelociter cum Sole, & Planeta ipſe ſimiliter ea uelocitate procedat, qua epicyclus in concentrico. Eius quidem medium locum determinet linea à centro mundi ducta, æquidiſtanter lineæ exeunti, à centro ecentrici per centrum Planetę. Sit igitur circulus mundo concentricus A B G ſuper centro F, & ſit punctus A, in quo fuit centrum epicycli, dum Planeta fuit in auge epicycli, ſcilicet, puncto D, dumq; Sol medio curſu coniunctus fuit Planetæ, & punctus H fuit centrum ecentrici. ¶ Nunc uerò epicyclus ſit ſuper puncto B, & Planeta in epicyclo ſuper puncto

puncto O. Ductis igitur lineis F B, D B, O N, O F & F S, erit angulus A F B, motus medij, & angulus D B O, diuerſitatis ſiue motus medij argumenti. Sit autem angulus A F S medij motus Solis, hinc in linea F S, erit centrum ecentrici, quod ſit N. Ponamus itaq; primo concentricum & ecentricum æquales, & proportionem ſemidiametri concentrici ad ſemidiametrum epicycli, ęqualē proportioni ſemidiametri ecentrici ad diſtantiam centrorum.



Erit igitur linea F H ſiue F N æqualis B O. Cum autem duo anguli A F B & D B O æquantur angulo A F S, ſublato communi A F B, erit angulus B F S æqualis angulo D B O, quare F B & N O æquales, & ſibi ęquidiſtāt. Et q̄a ſunt æquales, erunt duæ lineę, duæ lineæ F N & B O ęquidiſtantes, unde ſuper centro N deſcripto circulo ſecundum quātitatem æqualē ſemidiametro ecentrici, circunferentia eius tranſibit per punctum O. Et quia linea F B, ponitur medij motus Planetæ, quæ quidem æquidiſtat lineæ N O, à centro ecentrici ductę, erit Planeta in linea N O & ob hoc in puncto O. Sed & ſecundum uiam epicycli in eodem puncto poſitus eſt, quare ſecundū utramq; uiam una eſt linea, per quam uidetur Planeta oculo in centro mundi poſito, & erit angulus S N O argumēti medij æqualis angulo D B O. Quod ſi poſueris ſemidiametros ecētrici, & concentrici inæquales, proportionem tamen ſemidiametri concentrici ad ſemidiametrum epicycli, ſicut proportionem ecentrici ſemidiametri ad diſtantiam centrorum idem ſequetur, quemadmodum ex eis, quæ pro Luna ſunt cōcluſa, elicere poteris quàm facilimè.

In Venere idem & Mercurio uideri neceſſe eſt.

Propoſitio II.

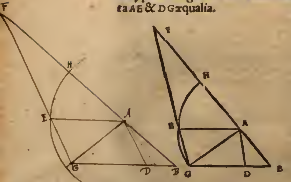
POnamus motū epicycli in concentrico æquè uelocem medio motui Solis, & motū argumēti unicuiq; ſuum, motum uerò centri ecentrici ad ſucceſſionem ſignorum æqualē aggregato ex medio motu Solis & medio motu argumenti. Repetita igitur figura priſtina, in qua angulus A F B, eſt medij motus Solis, erit angulus B F S æqualis angulo D B O, motus argumenti, quare linea F N ęquidiſtabit lineę O B, & reliqua ut ante. Ex his aperte ſequitur, quod ſecūdum uiā epicycli & concentrici quicquid Planetę accidit de ſtatiōe, & retrogradatione, accidit etiā ei ſecūdum uiā ecētrici, quāuis & cētrū ecētrici, & linea medij motus Planetæ nō niſi ad ſucceſſionē ſignorum moueātur. Verum illud erit in locis proportionalibus, uolo dicere, ſi incerta diſtantia Planetę ab auge epicycli Planeta uidetur ſtationarius, in æquali diſtantia ab auge ecentrici itidem apparebit ſtationarius. Iam igitur ſi Planetæ eſſet unica diuerſitas ſui motus, ut putabat Apollonius, & cæteri uetuſtiores, ſatis eſſet oſtēdiſſe occaſionem ſtationis, aut retrogradationis per uiā epicycli. Cum autem ſuperius du-

rius duplicem cõcluſerimus diuerſitatem, propter ecẽtricum, ſcilicet, & epicyclum, fruſtra determinare laborare mus puncta ſtationũ in ecẽtrico ſolo, aut epicyclo & cõcentrico, quare miſſa iſthæc facio. Ad rem ergo ipſam ueniamus, quã ut planius conſequamur, pręambula quędam audiamus.

Si baſis trianguli rectilinei in duas ſecta fuerit portiones, quarum una latere ſibi conterminali non minor fuerit, erit eiuſdem ad reliquam baſis portionem maior proportio, quàm angulorum qui ſupra baſim ſunt ordine permutato.

Propoſitio III.

TRianguli ABG, baſis BG diuiſa ſit in duas portiones BD & DG, quarum una, ſcilicet, GD non ſit minor latere AG. Dico lineæ GD ad lineam DB, maiorẽ eſſe proportionem, quàm anguli ABG ad angulum AGD. Sit enim primo GD æqualis AG, producta linea diuidente AD, ei æquidiſtantem à puncto G educo, donec cum AB continuata concurrat in puncto F. Lineę quoq; GD æquidiſtantem, quę ſit AE producam. Erũt itaq; parallelogrami ADGE duo latera AE & DG æqualia.

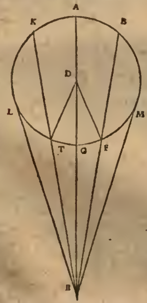


Itemq; AD & EG ſibi ęqualia. Deſcripto igitur arcu circunferentiæ circuli ſecundum quantitatem AG, ipſe trãſibit per pũctum E, ſitq; arcus GEH. Proportio igitur trianguli FAE, ad triangulum AEG maior eſt proportione ſectoris HAE ad triangulum AEG, cum ſector HAE, ſit pars triãguli FAE. Sed ſectoris HAE ad triangulum EAG, maior eſt proportio, quàm ſectoris eiuſdem ad ſectorem EAG, quoniam triangulus EAG eſt pars ſectoris EAG, quare multo maior eſt proportio trianguli FAE ad triangulum EAG, quàm ſectoris HAE ád ſectorem EAG. Eſt autem proportio trianguli FAE, ad triangulum EAG, ſicut lineę FE, ad lineam EG, cum ſint trianguli eiuſdem altitudinis. Et FE ad EG, ſicut FA ad AB, & ideò ſicut GD ad DB. Igitur trianguli FAE ad triangulum EAG, ſicut lineæ GD ad DB. Item ſectoris HAE ad ſectorem EAG proportio eſt, ſicut proportio trianguli HAE ad triangulum EAG, quibus angulis ęquales ſunt duo anguli ABG & AGB. Proportio igitur ſectoris HAE ad ſectorem EAG, ſicut anguli ABG ad angulum AGB. Sed erat proportio trianguli FAE ad triangulũ EAG, maior proportione ſectoris HAE ad ſectorem EAG, quare etiam proportio GD lineæ ad DB, maior erit proportione anguli ABG ad angulum AGB, quod fuit concludendum. ¶ Si autẽ GD maior fuerit AG, ductis lineis rectis, ut ante, & AE erit maior AG. ſecundũ quantitatem itaq; AE deſcribo arcum, lineam uerò AG continuo, donec arcui ipſi obuiabit. Quo diſpoſito argumẽtabimur, ut ſuprà fecimus.

Quibus ſtellis ſtatio aut retrogradatio accidat, & quibus non, diſcernere. Propoſitio IIII.

STella unicum habens motũ ad ſignorum ſucceſſionem, & regularẽ ſuper centro mundi nunquã retrogradari uidetur. Quæ uerò

uerò duplicem habet motum, ſiue propter epicyclum & concentricum, ſiue eccentricum ſolum, cuius centrum mobile eſt, retrogradationem patitur: Si tamen motus eius, quo ſeorſum moueretur, contra ſignorum ſucceſſionem tenderet. Vt autem manifeſtius fiat illud, ſit circulus epicycli A B G ſuper centro D, & centrum mundi E à quo per centrum epicycli ducatur linea E D A, & ſit A aux epicycli, G uerò oppoſitum augis. Dico itaque generaliter, ſi proportio lineæ D G ad lineā E G, nō fuerit maior proportione uelocitatis motus epicycli, ad uelocitatem ſtellæ in epicyclo, nō eſt poſſibile quod ſtella retrogadari uideat. Si eñi hoc poſſibile eſſet, maximè fieret apud pūctum G, ibi enim plurimum minuit motus diuerſitatis ex motu lōgitudinis, ſed nō accidit ibi quod dictum eſt.



Accipiamus enim arcum G T quā minimum, ducta linea E T, & linea D T. Quia igitur baſis trianguli D T E diuiſa eſt in duas portiones D G & G E, & una earum, ſcilicet, D G non eſt minor latere D T, erit per præcedentem maior proportio lineæ D G ad G E, ꝗ̄ anguli D E T ad angulum E D T. Et ideò minor ꝓportio anguli D E T ad angulum E D T, quàm lineæ D G ad G E. Sed proportio D G ad E G poſita eſt, non maior proportione uelocitatis epicycli ad uelocitatem Planetæ in epicyclo. Multo igitur minor proportio anguli D E T ad angulum E D T, quàm ſit proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem ſtellæ. Sed uelocitatem ſtellæ nunc determinat angulus G D T, angulus igitur uelocitatis epicycli maior eſt angulo G E T. Sitq́ angulus ipſe G E L. In tempore igitur quo ſtella deſcribit arcum epicycli T G, uidetur ipſa deſcripſiſſe angulum T E G circa centrum mundi cōtra ſignorum ſucceſſionem, ſi centro epicycli quieſcēte ſtella L, dūtaxat in epicyclo moueretur. Sed & in eo tēpore epicyclus deſcripſit circa centrum mundi, angulum L E G maiorem angulo T E G ſecundum ſucceſſionem ſignorum, uiſa igitur eſt ſtella moueri ad ſignorū ſucceſſionem, ſecundum quantitatē differentiæ horum angulorum, ſcilicet, ſecundum quantitatē anguli L E T. Nequaquam igitur paſſa eſt retrogradationem. ¶ Idem probabitur, ſi acceperimus arcum G F productis lineis E F & D F. Erit enim iterum angulus G E F minor angulo uelocitatis motus epicycli. Sit igitur angulus ille G E M. Dū igitur Planeta circa centrum epicycli deſcribit angulū G D F, uidetur in centro mundi E, propter epicyclū deſcripſiſſe angulum D E F, contra ſignorū ſucceſſionem. Sed in eo tempore centrum

trum epicycli deſcripſit ſecundum ſignorum ſucceſſionem angulū M E D. Qui cum ſuperet angulum D E F cōmiſcendo motus duos, uidebitur Planeta non retrogradari, ſed ſecundum ſucceſſionem ſignorū moueri. Ex his ſequitur, quod neq; Soli accidat retrogradatio neq; Lunæ. Sol enim ſecundum uiam epicycli eam habet uelocitatem in epicyclo, q̄ epicyclus circa centrum mundi. Proportio autem ſemidiametri epicycli, ad partē ſemidiametri concentrici, quæ eſt extra epicyclū, eſt multo minor hac proportione æqualitatis. Eſt enim ſecundū numeros Ptolemæi ferè ſicut 1. ad 23. Similiter de Luna prædicabis. ¶ In reliqs uerò quinq; erraticis aliud apparet. Nā proportio lineæ G D ad lineā E G, maior eſt proportione uelocitatis epicycli ad uelocitatem ſtellæ. Contingit igitur à puncto E produci lineam epicyclū ſecantem, taliter ut proportio medietatis eius partis, quæ in epicyclo eſt, ad partē lineæ ductæ extrinſecam ſit, ſicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem ſtellæ. Namà ſitu lineæ E A recedēdo utrinq; lineæ partiales, quæ intra epicyclum cadunt pedetentim minuuntur, quæ uerò extra epicyclum ſunt maiorātur. Signatis igitur huiuſmodi duabus lineis E T K & E F B, ſic ut proportio medietatis lineæ T K ad lineam E T, ſit ſicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem ſtellæ talis. Item ſit proportio medietatis lineæ F B ad lineam B F. Dico quod Planeta in utroq; punctorum T & F exiſtens, uidebitur ſtationarius. Et per totum arcum T G F apparebit retrogradus. In toto uerò epicycli arcu reliquo uidebitur directus, quemadmodum infrà demonſtrabitur.

Punctum ſtationis ſtellæ in epicyclo determinare. Propoſitio V.

SIt epicycli circulus A B G ſuper centro C. Et centrum mundi ſit F, à quo per centrum epicycli ducatur linea F B A. Et ſit proportio E G ad G F, maior proportione uelocitatis epicycli ad uelocitatem ſtellæ. Aliâs enim ſtellæ non accideret ſtatio neq; retrogradatio, quemadmodum præcedens oſtendebat. Sitq; alia linea F B ſecans epicyclum in duobus punctis B & H, taliter ut proportio medietatis B H ad lineā H F, ſit ſicut ꝓportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem ſtellæ, quod quidem poſſibile eſt, ut prætactum eſt. Dico hanc lineam determinare punctum ſtationis. Nam ſtella in H exiſtens, apparebit ſtationaria. Quantuſcunque enim arcus ab H uerſus augē accipiatur, in eo loco Planeta uidebitur directus. In arcu uerò ab H uerſus oppoſitum augis epicycli protenſo, quantumcunque modicus fuerit, ſtella uidebitur retrograda, quare neceſſariò in puncto H uidebitur ſtationaria. ¶ Huius rei audi demonſtrationem. Accipiatur primo arcus H K uerſus augem epicycli, ducta linea F K L, & linea B K. Item duæ ſemidiametri epicycli E H, & E K producantur. Quia itaque trianguli B K F baſis B F, diuiſa eſt in duas portiones B H, & H F, maior eſt latere B K, erit proportio lineæ B H ad H F per tertiam huius, maior proportione anguli B F K ad angulum K B F, & ideò maior proportione dupli anguli B F K ad duplum anguli K B F. Igitur maior eſt proportio medietatis lineæ B H ad lineā H F, quā anguli B K F ad duplū anguli K B F, ſcilicet, ad angulū H E K. Sed erat poſita proportio medietatis B H ad H F, ſicut proportio uelocitatis epicycli

picycli ad uelocitatem Planetæ, quare uelocitatis epicycli ad uelocitatē Planetæ, ſcilicet, angulū H E K, maior eſt proportio quàm anguli B F K ad eundem angulū H E K. Igit angulus uelocitatis epicycli reſpōdens angulo H E K uelocitatis Panetę, maior eſt angulo B F K. Sit igitur angulus H F N æqualis angulo uelocitatis epicycli.

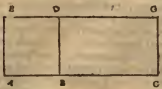


Dum ergo Planeta in epicyclo deſcribit angulum H E K, uidetur circa centrum mundi deſcripſiſſe contra ſignorum ſucceſſionem, quantum eſt ex parte epicycli angulum H F K. Sed in eo tempore centrum epicycli deſcribit arcum H N, & ideò etiā totus epicyclus motus eſt ad ſucceſſionem ſignorum, per angulum H F N. Plus igitur procedit epicyclus, quàm ſtella propter motum eius in epicyclo retrocedat, in angulo quidem K F N, & tantundem uidetur ſtella moueri ad ſignorū ſucceſſionem, quare in toto arcu H K apparet Planeta directus. Quod ſi à pūcto H ſumpſerimus uerſus oppoſitum augis epicycli, arcum H M quantūcunq; paruum, Planeta in toto hoc arcu apparebit retrogradus. Ductis enim lineis F M, & B M, & E M. Ex tertia huius maior erit proportio F H ad H B, quàm anguli M B F ad angulū B F M. Eſt enim baſis trianguli B F M, diuiſa in duas portiones F H & H B. Quarum una, ſcilicet, F H maior eſt latere trianguli F M, quare conuerſim minor eſt proportio B H ad H F, quàm anguli B F M ad angulum M B F. Et ideò minor quàm dupli anguli B F M ad duplum anguli M B F. Hinc etiā minor erit proportio medietatis lineæ B H ad lineam H F, quàm anguli B F M ad duplum anguli M B F, ſcilicet, ad angulum H E M. Sed erat proportio medietatis lineæ B H ad lineam H F, ſicut uelocitatis epicycli ad uelocitatem Planetę. Ergo minor eſt ꝓportio anguli uelocitatis epicycli ad angulum uelocitatis Planetę, quàm proportio anguli H F M ad angulum H E M. Cum aūt angulus H E M ſit uelocitatis Planetę in epicyclo, erit angulus epicycli uelocitatis minor angulo H F M. Sit igitur ipſe H F T. Dum ergo Planeta in epicyclo deſcribit arcum H M, & angulum H E M, uidetur

circa centrū mundi deſcripſiſſe angulū H F M cōtra ſignorū ſucceſſionē, quantum eſt ex parte epicycli. Sed in eo tempore centrū epicycli ſecundū ſignorū ſucceſſionem motum eſt, per angulum H F T. Maior itaq; eſt retroceſſio Planetę circa centrum mundi, propter motum eius in epicyclo, quā ſit proceſſio eius, ꝓpter motū epicycli totius, in angulo quidē M F T, quare ſtella dū mouetur per arcum H M uidebitur retroceſſiſſe per angulū T F M. Cum igitur in toto arcu H K ſtella ſit directa, in toto arcu H M ſit retrograda, neceſſe eſt H punctū eſſe finem directionis, & initium retrogradationis. Et ideò ipſum erit punctū ſtationis, quod fuit demonſtrandū. Idem per omnia ſimiliter oſtēdetur, poſito Planeta poſt oppoſitum augis epicycli, uelut iā poſitus eſt ante huiuſmodi augis oppoſitum.

Data proportione duarum linearum, ſi quod ſub eis rectangulum continetur notum fuerit, utranque earum notam fieri. Propoſitio VI.

DVæ lineæ A B & B C proportionē inter ſe notam habeāt, ſitq; D B æqualis A B, & orthogonalis ad lineā A C, & cōpletur parallelogramū rectangulū B D G C, quod notum ſupponatur.

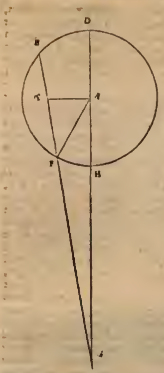


Dico quod utraq; linearum A B & B C ſcita ueniet. Continuetur enim G D in E, ita ut A E orthogonalis ad A C ſibi occurrat in E. Erit itaq; proportio quadrati A D ad parallelogramū B G, ſicut lineæ A B ad lineam B D, quare cum hæc proportio nota ſit, & ſuperficies B G cognita, ueniet quadratum A D notū, & latus ſuū A B q̄d quęrebatr. Sed & propter proportionē A B lineę, ad B C ſuppoſitā lineā, B C nota fiet.

Cognita epicycli ab auge ecentrici diſtantia, uelocitates epicycli & Planetæ, propoſito medio curſui reſpondentes elicere. Propoſitio VII.

VT ſi diſtantia centri epicycli ab auge fuerit 10. grad. uolēs ſcire dum centrū epicycli medio quidem curſu per gradū unum mouetur, quantum in rei ueritate reſpectu centri mundi moueatur, & quantum Planeta in epicyclo, hoc pacto procedam. Cum centro medio, q̄d eſt diſtantia epicycli media ab auge ecentrici, accipio æquationem centri, q̄ ſeruo. Deinde centro medio, quo iam uſus ſum, addo arcū medij motus propoſiti. Et cum aggregato iterum more ſolito, centri æquationem addiſco. Harum duarum ęquationum differētiam, ſi qua ſit, ab arcu medij motus propoſiti demo, ſi epicyclus fuerit inter duos trāſitus medios uerſus augē ecentrici. Aut addo eidē, ſi uerſus oppoſitū augis. Illud tamē tenet dum epicyclus in eadē parte reſpectu augis, aut eius oppoſiti fuerit. Volo dicere, ſi centrū medium datum poſuerit epicyclū ante augem, quod aggregatum ex centro medio, & arcu medij motus ꝓpoſiti, ſimiliter ponat epicyclum ante augem, aut poſt augē, ſi alterū eorum poſuerit epicyclum, quod & reliquū id faciat. Si uerò unum ex eis poſuerit epicyclū ante augē, & alterum poſt augem, oportet duas æquationes cōiungi, & collectū demi ex arcu medij motus propoſiti.

Quod



Quod ſi unum eorum poſuerit epicy-clum ante augis oppoſitum, & aliud poſt. Collectum ex huiuſmodi centri æquatiōibus adriciendū eſt medio motui propoſito. Pro uelocitate uerò Planetæ in epicyclo accipiatur medium argumentū, propoſito medio motui reſpōdens, quod facilè fiet, ſi quāto tempori motus ille medius propoſitus reſpondeat ſcietur. Hinc argumento medio, quod ad habendam uelocitatē epicycli minuiſti adde, aut minue quod ſuperius addi'iſti. Ratio autē huiuſmodi operationis. ex eis quæ ſuperius de angulis diuerſitatum propter ecentricum uenientium data ſunt, ſi mentem appoſueris, planè conſtabit.

Quantum in principio retrogradationis, aut directionis ab auge uera epicycli Planeta diſtet certificare. Propoſitio VIII.

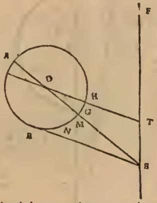
SIt epicycli circulus D E F H ſuper centro A, notam habēs ab auge ecentrici diſtantiam, et ob hoc ex præmiſſa uelocitatē reſpectu uelocitatis cognitā. Ducaturq́ȝ à centro mūdi, quod ſit G, linea recta epicyclum ſecans in duobus punctis E & F, taliter ut proportio medietatis lineæ E F, ſcilicet, lineę T F ad lineam F G ſit, ut ꝓportio uelocitatis epicycli ad uelocitatē Planetæ in epicyclo, ductis ante tamen lineis, A T quidem perpendiculari ad E F & A F ſemidiametro epicycli, cum linea G H D epicycli augē D, & oppoſitum eius G indicantibus, quærit̃ arcus D E F. Eſt enim per quintā huius punctus F in loco, in quo Planeta ſtationarius apparet, & incipiens retrogradari. Qui etiam punctus, ſi in latere epicycli dextro ſignabitur, ſimili conditione erit ipſe initium directionis. Quia autē proportio lineæ F T ad lineam F G iam nota eſt, quoniā uelocitates epicycli et Planetę præmiſſa docuit, erit proportio E F dupla ad T F, ad lineā F G nota. Quare coniunctim ꝓportio E G ad F G cognita fiet. Item ex eis quæ libri præcedentes explanarunt, nota fit ꝓportio ſemidiametri epicycli ad lineā A G, & ideò A H, reſpectu A G nota, & cōſequenter D H ad H G. Sed & D G reſpectu H G cognita fiet, igitur quod fit ex G D in H G ſcitū ueniet. Sed ipſum æquatur ei quod fit ex E G in F G, ergo quod fit ex E G in F G notum dabitur. Cum autē proportio E G ad F G iam conſtet, erit per ſextam huius utraqȝ linearū E G & F G cognita, reſpectu

ta,reſpectu lineæ A H ſemidiametri,ſcilicet,epicycli,linea denique E F nota,prodibit,& medietas eius T F. Trianguli igitur F T A,rectanguli duo latera T F & F A nota fiunt,quare latus eius A T ſcitũ,& angulus T A F cognitus.Sed & linea T G nota eſt,& angulus T rectus,quare angulus A G T notus fiet, & reliquus ex recto angulus T A G. A quo ſi dempſeris angulum T A F notum,manebit angulus F A H notus,& arcus F H cognitus, unde & reſiduus de ſemicirculo arcus D F inuẽtus erit, qui quęrebatur. Ad hunc igitur epicycli ſitum,dum Planeta in puncto F,notæ diſtantiæ à puncto D fuerit,uidebitur ſtationarius. ¶ Si uerò initium directionis optaueris, tãslatas intellige omnes lineas ſiniſtri lateris epicycli ad latus eius dextrum, & ſyllogiſmo fruaris priſtino. Cõcludes etenim initium retrogradationis,& initiũ directionis,epicycli ſitu nõ mutato, æqualiter ab auge epicycli uera diſtare.

Motum diuerſitatis medium pro tempore dimidiæ retrogradationis numerare. Propoſitio IX.

ARcus hic quẽ quęrimus eſt de circunferentia epicycli deſcriptus à Planeta,medio quidem curſu diuerſitatis à principio retrogradationis ad medium eius. Medium autem iſtud,ut nũc ſupponimus, eſt inſtãs quo Planeta eſt in oppoſito augis uerę epicycli, oppoſitus, ſcilicet,medio loco Solis, quod ſi oppoſitum augis uerę epicycli nõ uariaretur, reſpectu oppoſiti augis mediæ epicycli,præcedens ſatis docuiſſet arcũ quæſitum. Non autem ita eſt, imò uariatur punctus ille ſemper. ¶ Sit enim,ut cognitu facilius fiat, in figura linea F E ducta per augẽ ecentrici F,& centrum mundi E. In qua ſit centrũ motus æqualis T. Statuaturque epicyclus inter augem & longitudinẽ ecentrici mediam, qui ſit circulus A B G ſuper cẽtro D deſcriptus. Ducta linea E D A ad augem epicycli ueram,quæ ſit A. Oppoſitum autẽ augis uerę ſit pũctus G,ſed oppoſitum augis mediæ epicycli ſit punctus H,ducta linea T H D. Planeta uerò retrogradari incipiens ſit in pũcto B. Arcum igitur B G ex præcedenti habebimus notũ. Eũ aũt nõ deſcribit Planeta præciſe, à principio retrogradationis uſque ad eius mediũ. Accedente enĩ Planeta ad oppoſitũ augis epicycli, epicyclus ille recedit amplius ab auge ecentrici. Angulus igiẽ diuerſitatis E D T, ob eam rem maior erit in medio retrogradationis quã in eius initio, & inde oppoſitum augis uerę epicycli plus diſtabit ab oppoſito augis mediæ. In medio itaque retrogradationis ſit oppoſitũ augis uerę epicycli punctus M. Deſcribet igitur Planeta arcum epicycli B M, à principio retrogradatiõis ad eius medium. In fine uerò retrogradatiõis mutabitur oppoſitũ augis epicycli,per arcum fere æqualẽ arcui G M. Aeſtimetũ igitur ueniſſe ad punctũ N, ita qđ à medio ad finẽ retrogradationis arcum epicycli fere ęqualem arcui B M deſcribere conuincatur. Quærimus itaque arcum B M, qui equidem ſtatim inuenire tur,ſi arcus G M cognitus eſſet. Sed ipſe ſciri non poterit,niſi ſcianẽ anguli diuerſitatum propter ecentricum uenientium, quorũ unus in principio retrogradationis, alter uerò in eius medio contingit. Eorũ enim angulorũ differentia arcũ G M manifeſtaret,ſi initiũ & medium retrogradationis ante, aut poſt augem accideret. Si uerò alterum ante,& alterũ poſt augẽ,ſiue eius oppoſitum contingeret,ipſi anguli diuerſitatum collecti idem efficerent. ¶ Vt igitur hos diuerſitatum angulos prope uerum eliciamus, operam demus.

Arcus B G notus eſt,& ꝓportio uelocitatis epicycli ad uelocitatē Planetæ cognita eſt. Quare cū arcus B G uelocitatē Planetæ in epicyclo mēſuret, erit arcus quē epicyclus correſpondenter deſcribit ſcitus.



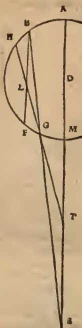
Accipe igitur æquationem centri cum centro medio, quo utebaris in præcedenti, dum quęrebas arcum F H, ꝗ ſerua. Deinde huic centro medio arcū uelocitatis epicycli ſuperadde, quē iam nouiſſime extraxiſti, & cū collecto iterum quęre æquationē centri. Cuius æquationis & prioris differentiā notabis, æqualis nanq; erit ferè in ꝓpoſito arcui G M. Subtrahe igitur eam ab arcu B G prius noto, & manebit arcus B M quęſitus, dum epicyclus inter duas lōgitudines ecētrici medias uerſus augē fuerit, aut eidē adde, ſi in reliqua eccentrici parte conſtitutus fuerit. Illud ꝗ̄ dem obſeruabis, dum initiū et medium retrogradationis in eadē parte augis, aut eius oppoſito ceciderint. Si enim in diuerſis acciderint partibus, cētri æquatiōes cōiunge, & cum aggregato, ut pridem operaberis. Repertū autem hunc arcum ſi duplaueris, habebis arcum ferè totius retrogradatiōis. Facilè deniq; conſtabit tempus huic arcui reſpōdens, ſi tabulas mediorū motuum cōſulueris. Quod ſi uelis opus huiuſmodi præciſius reddere, inuento arcui diuerſitatis motum lōgitudinis mediū correſpondentē inq̄re, & eo cōſequenter utaris uice arcus, quē ſuperius per ꝓportionē uelocitatū motuū eliciuiſti.

Arcum dimidiæ retrogradationis diſcernere. Propoſitio X.

Reſumamus figurā ſuperiorē, quæ dedit angulū A G T notū, per quem Planeta quidē retrocederet in tēpore dimidiæ retrogradationis, ſi in hoc tēpore epicyclus ad motū ecentrici nō moueretur. Verum interea mouetur ipſe ſecundū ſignorum conſequentiā. Oportebit igitur angulum, quem linea ueri motus epicycli in hoc tēpore dimidiæ retrogradatiōis deſcribit, minui ex angulo A T G. Reſiduum enim quantum Planeta retrogradabitur in hoc tēpore indicabit. Eſt aūt ex præcedente tēpus dimidiæ retrogradationis notum, cui medium motum longitudinis tabulæ ſuæ dabunt cognitum. Sic igitur diſtantia epicycli ab auge ecentrici nota eſt ad principiū retrogradationis quidem ex ſuppoſito, ad medium uerò retrogradationis per additionem huius motus medij, qui correſpondet tempori dimidiæ retrogradationis, quare per tabulas æquationum notus erit arcus, quem epicyclus uero ſuo motu in tempore dimidiæ retrogradatis deſcribit. Hic igitur arcus ab angulo A G T demptus, relinquit arcum retroceſſionis quæſitum. Quem ſi duplaueris, habebis prope uerum arcum à Planeta contra ſignorum ſucceſſionem, in tempore totius retrogradationis deſcriptū.

Arcus ſtationum induſtria tabulare.
Propoſitio XI.

PTolemæus hunc operandi tenet modum. Principio quęrit ſtationē primā cuiuslibet Planetæ ad lōgitudinem mediam eccentrici. Deinde ſtationes primas, ſimiliter accipit ad augem, & oppoſitū augis ecētrici. Non tamen curat hanc præciſam operationē, quā nona huius docuit. Inuentis autem ſtationibus ad hunc triplicē ſitum, ſic procedit. Differentiā maximę remotionis centri epicycli à centro mundi, & mediocris ſtatuit primum numerum. Differentiā uerò remotionis huiuſmodi ad eum ſitū, cui eniti ſtationem proponit, & remotionis mediocris pro ſecundo numero ſumit. Item exceſſum duarū ſtationū, quarum altera in auge, altera uerò in lōgitudine media accidit, pro tertio numero. Multiplicet itaq; ſecundum in tertium, & productum in primum partitur, & quartum exeuntē, ſcilicet, ſubtrahit à ſtatione, quam dat longitudo eccentrici media, aut eidem addit, quem admodum res ipſa poſtulat. Haud ſecus operatur ad eos epicycli ſitus, qui inter lōgitudinem eccentrici mediam, & augis oppoſitum clauduntur. Sicq; uidetur extraxiſſe ſtationes Planetarum ad omnem epicycli in eccentrico poſitionem. Hoc tamen unum ſupponit, quod quantum epicyclus recedendo à longitudine eccentrici media, centro mūdi, aut appropinquat, aut remouetur, tantum proportionaliter, aut creſcant, aut decreſcant ſtationes huiuſmodi. Quod equidem ſuppoſitū neceſſitatem non habet. ¶ Ad uarias enim epicycli à centro mundi diſtantias, eaſdem inueniri ſtationes primas hoc pacto demonſtrabo: Sit epicycli circulus A B G ſuper centro D, & centrum mundi E, quod continuetur cum centro epicycli per lineam E D uſq; ad augem epicycli A educendam.



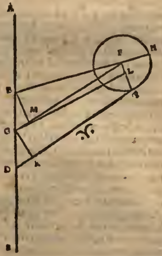
Producaturq́ue à centro mundi linea E B, ſecans epicyclum determinando punctum ſtationis G, lineaq́ue A E, ſit æquidiſtans B F, quām ſecet H T, per punctum G tranſiens qualitercunque ceciderit in puncto L. Erunt igitur duo trianguli B L G, & E G T æquianguli, quare proportio lineæ B G ad lineam G L, eſt ſicut proportio lineæ H G ad G T. Ideò permutatim B G ad G B, ſicut G L ad G T, quare maior eſt proportio lineæ H G ad G T, quā proportio B G ad G E, unde etiam maior

maior eſt proportio medietatis lineæ B G ad lineam G E. Ponamus itaque punctum ſtationis G ad longitudinem mediam ecentrici, quando, ſcilicet, centrum epicycli diſtat à centro mūdi per lineam D E. Deinde imaginemur epicyclum recedere ab hoc ſitu, uerſus oppoſitum augis ecentrici, donec diſtantia centri eius à centro mūdi ſit ut linea D T. Iam propter hunc receſſum à longitudine media ecentrici, maior ſit proportio medietatis lineæ H G ad lineam G T, quàm ſit proportio medietatis lineæ B G ad lineā G E, ut oſtenſum eſt. Similiter maior ſit proportio uelocitatis epicycli, ad uelocitatē Planetæ pro diſtantia D T, quàm ſit proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem Planetæ in diſtantia D E. Quoniam motus longitudinis tanto maior reddit̄, quanto epicyclus augis oppoſito propinquauerit. Si igitur poſſibile eſt, quod quantū addit proportio medietatis lineæ H G ad lineā G T, ſuper ꝓportionē medietatis lineæ B G ad G E, tantū addat proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem Planetæ, in diſtantia quidem epicycli D T ſuper proportionē uelocitatis epicycli, ad uelocitatē Planetæ in diſtantia D E, ſit proportio medietatis lineæ H G ad lineam G T, ſicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem Planetæ. Quare tunc punctus G erit locus ſtationis, dū epicyclus à centro mundi diſtat per lineā D T, qui punctus & antea, dū epicyclus eſſet in longitudine media, fuit locus ſtatiōis. Variata igitur à centro epicycli à centro mundi remotione, locus ſtationis immutatus manſit, quod intendebā. Verum huius præciſionis neglectio, haud ſenſibilem immittet errorē, quare Ptolemæi operationem, quæ tametſi enucleata non eſt, tamen quātum ſatis eſt commoda proſequendam cenſeo.

Loco Veneris in orbe ſignorum propoſito, quanta poſsit eſſe plurima ipſius in eo loco exiſtentis à Sole longitudo ueſpertina, percunctari.

Propoſitio XII.

Figuram ante oculos poſitam cōtemplare. In qua linea A B E per augem ecentrici, & eius oppoſitum incedat. Cuius alter terminorum A, ſcilicet, ſit aux, alter uerò E oppoſitum augis. In ea linea punctus D ſit centrum mundi, G ecentrici, B uerò motus æqualis epicycli. Item circulus H T ſuper centro F deſcribatur. Quem contingat linea D T in puncto T. Centrum quoque eius cum tribus punctis B G & T continuetur per lineas F B, F G, & F T, producta B F in H augem mediam epicycli, denique perpendiculares protrahantur, B M quidem ad G F & G K ad D T, itemq́ G F ad F T.

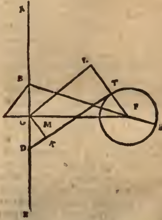


Quærimus

Quærimus itaq; dum Venus eſt in linea D T, maximè à loco Solis remota, quanta ſit eius lõgitudo ueſpertina. Superioribus autem paſſibus locus augis ecentrici Veneris dabat cognitus, & nunc quidem locus ſtellæ huius ſcitus ſupponitur, quamobrem angulus A D T inuenietur notus unde proportio G D ecentricitatis, ſcilicet, ad lineam G K æqualem L T non ignorabitur. Erat autem utraq; linearum D G, & F T reſpectu ſemidiametri ecentrici nota, quare L T reſpectu eodẽ cognita ueniet, reſidua quoq; F L ad lineam G F ſemidiametri ecentrici menſurata erit. Trianguli igitur F L, duo latera F G & F L nota ſunt, & angulus L rectus, quare angulus eius F G L notus erit. Iam igitur totus angulus D G F ex tribus conſtat angulis, ſcilicet, F G L iam noto, angulo L G K recto, & angulo D G K cognito, propter angulũ G D K prius notum, & K rectũ, quare ipſe cognitus ueniet. Reliquusq; angulus, uidelicet, B G F ex duobus rectis angulis cognitus erit, et ob hoc utraq; linearũ B M & M G, lineæ B G cõmenſurabũtur. Quæ quidem linea B G, reſpectu G F ſemidiametri ecẽtrici nota eſt. Si igitur reliqua linea M F cũ linea B F ſcite dabunt, unde angulus B F M non ignorabitur, qui cum angulo B G F, pridem noto æquipollent angulo A B F, unde ipſe angulus A B F cognitus erit, quare diſtantia ueri loci Veneris, qui & Soli cõmunis eſt, ab auge ecentrici conſtabit, igitur locus ille medius neqnaquam occultabitur. Per ea autẽ quæ in tertio libro differebantur, ex loco Solis medio locus eius uerus, haud inſcitus prodibit. Cum igitur locus Veneris ad nutum poſitus ſit, et locus Solis uerus pateat, cognitum erit interuallum quod ipſorum locis ueris intercidit, & hoc erat cupitum.

Longitudo itidem matutina quàm maximè Veneri accidat, comprehendere. Propoſitio XIII.

Paulò diuerſiorem ſubijciemus figurationem, in qua linea ueri loci Veneris cõtinget latus epicycli dextrum. Linea uerò G L perpendicularis, quæ pridem ſemidiametro epicycli obuiauit, nũc ſemidiametro epicycli continuatæ extrinſecus ad rectos incidat angulos. Syllogiſmo autem ſuperiori ex loco augis cognito, & loco Planetæ pro latitudine ſumpto, erit nota linea G K, æqualis lineæ L T.

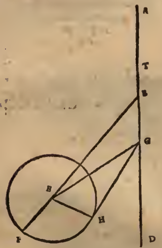


Hinc tota L F, reſpectu ſemidiametri ecentrici G F nota habebitur, & ideò angulus F G L menſuratus, qui ex recto L G K ablatus, relinquet angulum F G K non ignotum, & deniq; an gulus F G K angulo D G K ſociatus, conſtabit angulum F G D ſcitum, unde & reſiduus de duobus rectis, angulus, ſcilicet, B G F nequaquam ignorabitur.

bitur. Cuius ſuffragio reliqua, ut ante hac feceras, ſedulo eniteris, quare &c.

Mercurij longitudines à Sole maximas ex loco eius uero, in orbe ſignorum cognito depre- hendere. Propoſitio XIIII.

IN linea A B G pũctus A ſit auxe- c entrici, G centrum mundi, B cen trum motus æqualis, & T cẽtrum parui circuli, quem centrum ecen- trici deſcribit. Epicycli autem circulus F H ſuper centro E ſtatuatur, quẽ con tingat linea G H in puncto H. Eiusq́ centrum continuetur cum tribus pun- ctis B G H lineis ſuis, ſitq́ locus Plane tæ, quem oſtendit linea G H in orbe ſi- gnorum notus.



Propo ſitum eſt inuenire maximã Mer curij, à uero Solis loco longitudinem. Quod nequaquã poterimus exequi in genio, quo circa Venerẽ freti ſumus. Nam licet angulum A G H notum ha beant, tamen nulla diſtantia centri epi cycli ab aliquo trium punctorũ G B & T cognita eſt, cuius quidem ſcientia ad hanc rem eſt neceſſaria Cogitandũ igitur fuit ſuper alio medio, quo inſti- tutum noſtrum attingẽdi fieret copia. Certi autem ſumus, quod cognito an- gulo A B E, ſcilicet, motus medij lon- gitudinis, cognoſcetur per ea, quæ ſu- perius oſtenſa ſunt, angulus diuerſita tis B E G cum angulo B G E. Et ideò etiam linea E G reſpectu ſemidiame- tri ecentrici, quo quidem reſpectu & ſemidiameter epicycli nota erit, hinc angulus E G H, & inde totus angu- lus A G H noti erunt. Sic ex loco me- dio Planetæ ſuppoſito, uerum ipſius elaborandi patet ianua. Medio autem loco Solis dato, uerũ ipſius eniti quis ignorabit. Quare medio loco Solis, aut Mercurij, quoniam his ambobus communis eſt, ad libitum ſuppoſito, facilè agnoſcemus maximam Mercu- rij, ſiue matutinam longitudinem, ſiue ueſpertinam. ¶ Nunc ad rem ipſam feliciter properemus. Quæ ut intelle- ctu iocundior habeatur, exemplari u- tar ſermone. Doceri uellem Mercurio ſecundum uerum ſui curſum in princi pio Arietis conſtituto, quanta poſſit eſſe ipſius maxima à uero loco Solis longitudo, ſiue matutinam malim, ſiue ueſpertinam. Pono ad fortunam, ex ra tionabili æſtimatione tamen, medium locum Solis, ſiue Mercurij talem, ut ex pleto opere, cuius nunc memini, uerus locus Mercurij cadat in principiũ Ari etis, aut prope. Si igĩ uerus locus Mer curij ad principium Arietis pertinget, certus ero, quod Mercurio in princi- pio Arietis conſtituto, tanta poteſt ac cidere maxima à Sole longitudo, quan tum opus ipſum docuit. ¶ Si au- tem locus Mercurij uerus citra prin- cipium Arietis ceciderit, intelligo Zo diacum

diacum B A C in quo punctus A ſit principium Arietis, & punctus B ſit Mercurij locus uerus. Eligam denique locum alium medium, ita ut uerus motus Mercurij in maxima longitudine exiſtentis, cogatur cadere ultra principium Arietis. Vt, uidelicet, in figura cadat in punctum C.



Habebo itaq; duas longitudines Mercurij maximas, quarum una Mercurio in puncto B exiſtente accidit, altera uerò in puncto C, per quas inueniam longitudinem eius maxmam ad punctum A, hoc ingenio. De exceſſu duarum longitudinum, in duobus locis B & C Mercurio accidentium, accipio partem proportionalē ſecundum proportionem arcus A B noti, ad totum arcum B C notum. Hanc autem partem proportionalem addam longitudini maximę ad punctum B contingenti, ſi reliqua maior fuerit, aut minuam ab ea, ſi reliqua minor fuerit, & habebo longitudinem à loco Solis uero maximam, quæ accidit Mercurio in principio Arietis exiſtenti, quod intendebam. Non aliter ad cætera loca Zodiaci operaberis. Igitur quo ſimplici conatu rerum mediarum egeſtate proficiſcendi non eſt poteſtas, geminis uiſibus pertingere, non tua te detereat ſecordia.

Libri duodecimi Epitomatis finis.

CL. PTOLE-

CL. PTOLEMAEI ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, SPECVLATIONIS Theoricarum partem poſtremam: Motus, uidelicet, in latitudinem Planetarum, ſuasq́ʒ conſiderationes planiſſimè, dimetitur, Liber XIII.

Latitudinibus trium ſuperiorum uiam ſpeculationis aperire.
Propoſitio I.

CREBRIS Ptolemæus obſeruatiōibus cōiecit tēpore ſuo maximas Saturno & Ioui accidere latitudines, dum in principio Lib. aut propè conſtituerentur. Marti uerò circa finem Cancri fortaſſe in auge eccentrici poſito, latitudines inquā Septentrionales. In partibus uerò diametraliter oppoſitis, maximas latitudines Meridionales. Quo ſatis explorato, cœpit Ptolemæus obſeruare Planetas, unumquēqʒ in meta latitudinis ſuæ maximę, nūc quidē in auge epicycli uera aut propè, quoniam in auge epicycli uix, aut nunquàm oculo ſatis apparet Planeta, radijs ſolaribus id agentibus, nunc uerò in augis oppoſito. Notauit autem pluri latitudine Planetā, in oppoſito augis epicycli exiſtentem, ab ecliptica remoueri quàm in ipſa auge, tam in parte eccentrici Septentrionali quàm Meridionali. Vtraqʒ autem latitudinum ad augem epicycli ueram, & eius oppoſitum pertinentium, in medietate eccentrici Septentrionali uidebatur Septentrionalis, & in medietate Meridionali utraqʒ Meridionalis cernebatur. Quæ res ſignificauit, totā epicycli diametrum uerſus Septētrionem ab ecliptica, aut totam uerſus Meridiem remoueri. Quod haud euenire poteſt, niſi centrum epicycli, & pars ſuperficiei eccentrici, in qua ipſum epicycli centrum ſtatuitur, uerſus eandē partem declinet. Cōcluſit igitur Ptolemæus noſter ſuperficiē ecentrici, ad ſuperficiem eclipticę inclinatā eſſe. Duosq́ʒ ſectionis terminos, quemadmodum in Luna nodos appellauit. Epicycli itidē ſuperficies ad ſuperficiē ecentrici, eodem iudicio comprobatur inclinata. Niſi enim id certum eſſet, nequaquam cerneres Planetæ diuerſas quantitate latitudines ad augem epicycli, & eius oppoſitum accidere. Deinde haud inertius expectauit aduentum centri epicycli in alterum nodorū, ita ut ipſum à termino Boreali per quadrantem diſtare intelligeret. Sed & corpori Planetæ diſtantiam quadrantis ab auge epicycli uera delegit, quotienſcunqʒ cōſiderationes duas iſtas cōfluxiſſe uidit, nō deprehēdit aſtri aliquam latitudinem. Idem quoqʒ comperit, Planeta in alijs epicycli partibus exiſtente. Epicyclo tamen in nodo manēte, hoc iudicio cōuicit totam epicycli ſuperficiē, in hoc ſitu eclipticę ſuperficiem nuſqʒ tranſire. Ad ſummum igitur Ptolemæi ueſtigia ſectando aſſeremus, quod ſuperficies ecētrici in his tribus ſuperioribus ad ſuperficiem eclipticę inclinata ſit inclinatione fixa, ſuperficiesq́ʒ epicycli ad ſuperficiem ecentrici, non tamen fixa inclinatione. Ita quod longitudo

epicycli propior ad eam partẽ ab eccentrico elongatur, ad quã tendit pars ecentrici, in qua ipſe epicyclus cõſtituitur. Diameter uerò epicycli per lõgitudines medias tranſiens, ſicut in ſuperficie eclipticę iacere cognoſcitur, epicyclo in altero nodorum manente. Ita extra hos duos ſitus eclipticę concluditur æquidiſtare.

Pro Veneris deniq; & Mercurij latitudinibus præambula quædam abſoluere. Propoſitio 11.

DVm ſedulo aſpiceret Ptolemæus, quid uarietatis in ſuis haberent latitudinibus Venus & Mercurius, deprehendit, quod centro epicycli in auge eccentrici conſtituto, eãdem haberet Planeta latitudinẽ in auge epicycli uera exiſtens, quã in eius oppoſito. Simile reperit quod centro epicycli in oppoſito augis ecentrici manẽte. Hæc autem latitudo in Venere quidem ad ambos ſitus epicycli dictos, erat Septentrionalis, in Mercurio uerò Meridionalis. Vnde liquidum erat, quod tota diameter epicycli per augem eius, & oppoſitum tranſiens. Et ideò etiam centrum epicycli, in Venere quidem uerſus Septentrionem tenderet, in Mercurio autem ad Meridiem. Quod accidere nequit, niſi pars ecentrici, quæ tunc epicyclũ cõtinet, eò declinet. ¶ Poſtea uerò alios Planetæ in epicyclo ſitus obſeruare ſtuduit, epicyclo tamẽ in auge ecẽtrici manente. Potiſſimè tamen maximas Planetæ à Sole longitudines & matutinas, et ueſpertinas aduertendas cenſuit. Inuenit igitur epicyclo Veneris in auge ecentrici conſtituto, longitudinem ueſpertinam pluris decliuitatis ad Septentrionem, quàm longitudinem matutinam. Contrarium uerò huius expertus eſt in oppoſito augis ecẽtrici. Ibi enim plus ad Septentrionem tendere notauit longitudinem matutinam, quàm ueſpertinam. Sed in Mercurio aliter: In auge enim ecentrici longitudinem eius ueſpertinam plus ad Meridiem reperit declinatam, quàm longitudinem matutinam. In oppoſito uerò augis ecentrici huius cõtrarium. Non pigrius inde experimẽta habuit, dum epicycli cẽtrum in altero nodorum ſituaretur. Cõſiderauit enim quod Planeta utrinq; ab auge epicycli per quartam circuli diſtans, nullam ab ecliptica haberet latitudinem. In auge uerò atq; eius oppoſito latitudine non careret, & quidem differenter. Vidit enim quod longitudo propior epicycli Veneris in parte ecentrici ſiniſtra, ubi, ſcilicet, eſt motus longitudinis diminutus, decliuior eſſet ad Meridiem quàm eius longitudo longior. Contrarium autem in reliquo nodo, ubi enim longitudo epicycli decliuior erat ad Septentrionem, has autem latitudines in Mercurio per omnia contrarias inuenit. In nodo enim medietatis ecentrici ſiniſtræ, lõgitudo propior epicycli decliuior erat ad Septentrionem, quàm longitudo longior. Ecõtrario autem in reliquo nodo. Summatim igitur intelligemus utriuſque iſtorum duorum ecẽtricum ab ecliptica declinationem pati, non quidem fixam, ſed uariatam, cuius quidem mutatio curſum epicycli uerum imitatur. Epicyclo enim in auge ecentrici, aut eius oppoſito exiſtente, maxima eſt huiuſmodi deuiatio. Eo autem ab hoc ſitu recedente, pedetẽtim minuitur, donec nulla fiet, ſed tota ſuperficies ecentrici in ſuperficie eclipticę ſituetur, dum, ſcilicet, epicycli centrum in altero nodorum fuerit. Inde uerò recedens, iterum deuiatio ecentrici creſcere incipit. In Venere quidem,

dem, ut dictum eſt, ſemper uerſus Septentrionem, in Mercurio autẽ uerſus Meridiem. Epicyclus uerò hoc habet uarietatis in nodis, diameter eius per augem, & eius oppoſitũ trãſiens, non in ſuperficie deferentis eſt, ſed ad eam inclinatur. In auge autem ecẽtrici atq; eius oppoſito tota illa diameter in ſuperficie ecentrici ſita eſt. Diameter uerò epicycli orthogonalis ad dictã diametrum in eo ſitu, ſcilicet, augis ecẽtrici, aut eius oppoſiti, nõ in ſuperficie ecentrici eſt, ſed ab ea reflexione maxima ſeparata in nodis, non modo in ſuperficie ecẽtrici, uerum etiam in ſuperficie eclipticę, ſitum ſibi uendicat. Hãc ſpeculationem ſi ampliorem cupias, introductorios ad artem noſtram libellos conſule.

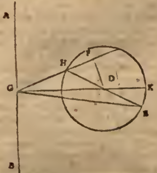
Nunc quãta ſint uniuerſæ Veneris & Mercurij latitudines diſcere, unde liquidò ſingularum ſuperficierum ad alias cõſtabunt inclinationes. Propoſitio III.

VEnus in auge epicycli, aut eius oppoſito manẽs, comperitur habere latitudinem 10. min. ſiue epicyclus ipſe in auge ecentrici, ſiue in eius oppoſito fuerit cõſtitutus. Mercurius 45. min. Tanta igitur erit cuiusq; eorum deuiatio, ſiue declinatio ecentrici ad ſuperficiem eclipticę. Nec mirari oportet, quo pacto id cõſiderandi ſit poteſtas, cum uterq; eorum in auge epicycli manens, aut in eius oppoſito, ne conſideratori appareat, radius Solaris impedimentũ afferat. Dico equidem Planetam non in his duobus obſeruatũ eſſe ſitibus, ſed in locis eis propinquis. Ita ut cõijcere poſſis, tantam accidere latitudinẽ Planetæ in auge epicycli, aut eius oppoſito exiſtente. ¶ Præterea in locis memoratis ecentrici reflexiones differre compertum eſt in 5. grad. In Venerẽ quidem ſine diuerſitate ſenſibili in auge, atq; eius oppoſito. In Mercurio autem differentia reflexionum, in oppoſito augis ecentrici contingentiũ, ſuper eas quæ in auge ecentrici accidunt, addunt medietatem gradus. Ita ut ſi mediocrem inter extremas reflexionũ differentiam penſaberis, quinq; grad. quẽadmodum Veneri, & nunc Mercurio uendicabis. Hinc elicitur, maximã reflexionem alterius medietatum epicycli, à ſuperficie ecentrici eſſe ferè duorum graduum & dimidij. Hæc enim reflexio duplicata, quinq; grad. integrat. Angulum autem inclinationis ſuperficiei epicycli, ad ſuperficiẽ ecẽtrici paulò inferius eliciemus. Tandem autem Veneris epicyclo in altero nodorum conſtituto, ſtella ipſa in epicycli auge exiſtens, latitudinem ad utrunq; latus eclipticæ habuiſſe cernitur unius gradus, in oppoſito augis epicycli 6. graduũ, & tertiæ unius gradus. Vnde concluditur angulũ inclinationis ſuperficiei epicycli, ad ſuperficiem ecẽtrici in hoc ſitu continens duos gradus, & medietatem unius gradus. Si enim à centro mũdi, per centrum epicycli in hoc ſitu rectam duces lineam, quæ ſecet ſuperficiem conuexam epicycli in duobus pũctis, & à ſummo earũ quocunq; uelis 2. grad. & dimidiũ numeraueris, duæ lineæ terminos huiuſmodi arcus continuantes, angulũ in centro mũdi cõtinebunt, unius grad. ut quatuor recti ſunt 360. Ab infimo uerò puncto, ſi tantundẽ numeraueris, & modo dicto lineas in cẽtro mundi cõfluentes intellexeris, erit angulus in ipſis cõprehenſus 6. grad. 20. min. ferè. Hic autẽ inclinationis angulus latitudinibus ſingulis eliciendis, inferiori loco uſu ueniet. Latitudo uerò Mercurij in auge epicycli exiſtens uno gradu, & 45. min. com

plectitur. In oppoſito uerò augis epicycli 4. grad. ſcie. Ita ut inclinatio ſuperficiei epicycli ad ſuperficiem eccentrici ſex grad. & quartam partem gradus unius ſibi poſtulare uidetur.

Angulos inclinationum huiuſmodi Geometrica uia inueſtigare. Propoſitio IIII.

ANgulos inclinationum huiuſmodi itinere Geometrico didiciſſe uolens, intellige ſuperficiem planā perpendiculariter incidentem eclipticæ tranſeundo per nodos utroſquè. Quæ quidem ſecet epicycli ſphæram, & ſectio communis ſit circulus H K E circa centrum D deſcriptus.



Linea augis eccentrici ſit A B, centrum mundi G in ſe continens, à quo fluat linea G D eclipticam nuſquam tranſiliens. Itemq́; linea G H quæ cōtinuetur D F, ei perpendiculariter inſiſtere poſſit. Planeta uerò nunc intelligatur in E auge epicycli, nunc in H oppoſito augis. Cum igitur angulus latitudinis D G H, notus ſit ex conſideratione, erit proportio G D ad D F nota. Sed H D ſemidiameter epicycli, ad G D diſtantiam epicycli à centro mundi proportionem ſcitā habet, ergo eiuſdem ad D F proportio erit manifeſta, undeangulus D H F datus, ideoq́; reliquus angulus G D H intrinſecus haud ignorabitur, & ipſe eſt angulus inclinationis quæſitus.

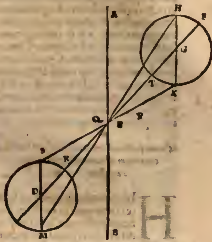
Per maximas Martis latitudines, quantæ ſint circulorum ſuorum inclinationes patefacere. Propoſitio V.

VEneri & Mercurio hoc unū commune nouimus, q̄d tametſi ſtella ipſa multifarias patiatur latitudines, dum tamē altera earum reperiri ſolet maxima, reliqua uerò nulla eſt, altera itaque alteri cedit, quatenus utranque ſingulatim quanta ſit perſpicere poſſit Aſtronomus. In Marte autem Saturno denique, & Ioue longe diuerſius euenit. Maxima enim quam quiſque eorum ſolet habere latitudo, partim ex epicyclo, partim uerò ex eccentrico pendet. Itaque alteram altera aperte, & ſeorſum cognoſci non ſinit. Igitur propoſitum executuri, alio tramite proficiſcemur. Mars in oppoſito augis epicycli ſedem habens, dum epicyclus ipſe in auge eccentrici ſtatuitur, phœbeum iter tranſilire cernitur ſpacio 4. gradus, & quartæ unius grad. In oppoſito uerò augis eccentrici quantitate 7. gradus.

¶ Pingamus ergo figuram, in qua duæ lineæ A B & G D ſectiones communes ſint ſuperficiei perpendiculariter eclipticæ, & à centro incidenti cum ipſis ſuperficiebus ſectis, A B quidem in ecliptica iaceat, G D uerò eccētrici ſuperficiem nuſquā excedat, in qua deni que ſuper duobus centris G & D duos circulos epicyclū repręſentaturos deſcribamus, qui ſint H T K & M N S.

Sitq́;

Sitq; diameter epicycli H G K, inclinata ad diametrũ ecentrici, ſimiliter M D S ſuper eandẽ, productis à centro mundi E, lineis E H, E K, E M, & E S, ad quatuor puncta H K M & S. Stella igitur in oppoſito augis epicycli exiſtẽs, epicyclo in auge ecẽtrici poſito, uidetur habere latitudinem ſecundum quantitatem anguli A E K. In oppoſito uerò augis ecẽtrici ab ecliptica ſecernitur per angulum B E S, hi duo anguli cogniti ſunt, ut ſuprà uiſum eſt. Neuter tamen angulorum G E K & D E S ſcitus habetur. Verum differentia, qua alter alterum ſuperat, cõperta eſt. Ipſa enim eſt differentia duorum angulorũ A E K & B E S datorum, cum angulos A E G & B E D, ſibi contrapoſitos æquales eſſe oporteat. Si itaq; proportionem anguli G E K ad angulũ D E S ſcitam quis daret, mox eorum uterq; prodiret inuentus. Vt igitur hęc proportio prope uerum cognoſcatur, imaginemur lineam rectam tranſire per centrũ mundi, & centrum epicycli in duobus ſitibus intellecti, puncta ſectionũ huius lineę cum ſuperficie cõuexa epicycli, ex parte oppoſiti augis epicycli notemus. Quotquot igitur arcus circunferentiæ epicycli, ab altero horũ punctorum numerabimus æquales, & eorum terminos centro mũdi cõtinuabimus, erunt omnes anguli, quos dictæ lineæ cum linea per centrum epicycli, & centrũ mundi ducta continent, inter ſe æquales. Idẽ accidit in reliquo epicycli ſitu. Ex eis aũt quæ in undecimo libro circa angulos diuerſitatũ ab epicyclo pendentium explanata ſunt, ſi certum arcum ab oppoſito augis epicycli numerabimus, facilè conſtabit, quãto angulo apud centrum mundi ipſe ſubtendetur, & quidem non difficilius in oppoſito augis ecentrici quàm in ipſa auge. Tales igitur arcus æquales accipiamus de circunferentia epicycli in auge ecentrici, & eius oppoſito intellecti.



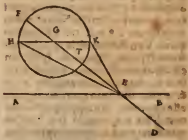
Ex parte tamẽ oppoſiti augis epicycli & æquãtis, quia angulis in centro mũdi ipſi ſubtendunt, exploremus. Si enĩ hos duos inter ſe cõferemus angulos, propè uerũ habebimus proportionẽ eam, quàm noſtri nunc habent anguli latitudinum. Ea proportio in rem noſtram erit hoc pacto. Sit alter illorũ angulorũ P, & alter Q P quidẽ maior, Q uerò minor. Differẽtia eorũ ſit R. Cum itaq; proportio P ad Q ſit ſicut anguli D E S ad angulũ G E K, erit diuiſim proportio R ad Q, ſicut differentiæ duorum angulorũ D E S & G E K ad angulum G E K. Sed R & Q anguli cum differentia angulorum iam dicta noti ſunt, quare angulus G E K non ignorabitur. Cui ſi differẽtiam ſæpe memoratam adieceris, angulus D E S notus reſultabit. Igitur trianguli G E K, cuius duo latera G E & G K nota ſunt, cum angulo G E K, angulus E G K, ſcitus ueniet

tus ueniet per ſcientiam triangulorum planorum, & ipſe eſt angulus inclinationis epicycli ad ſuperficiem ecentrici. Quem Ptolemæus cõcluſit habere duos gradus, & quartã unius gradus. Angulum uerò A E G inclinationis, ſcilicet, ecentrici ad eclipticam unico gradu contineri didicit. Quod ſi opus huiuſmodi præciſius reddedi libido in ceſſerit arcu T K, ſiue angulo E G K, utaris ad extrahendum terminos proportionis ſuperius memoratæ. Inde uerò, ut prius per omnia procedas.

Saturnus poſtremò cum Ioue ſuorum inclinationes circulorum Aſtronomo cognitas uolunt.

Propoſitio VI.

Hi duo tametſi pleriſq; cũ Marte communes in motibus habeant paſſiones, hoc tamẽ uno à ſe diuerſiores perſpiciuntur, q̃d Martis latitudines in auge ecẽtrici, atq; eius oppoſito accidentes ſenſibiles habent differentias, relatiuis ad ſe collatis latitudinibus. Quod uerò latitudinibus Saturni & Iouis in oppoſitis augium epicyclorum exiſtẽtium, atq; in terminis maximarum latitudinum ſuarum accidentibus intereſt, ſenſui non apparet. Quãobrem aliud medium propoſiti noſtri finẽ aperiet. Cõuerte oculos ad figuram præcedentis. Verum non aſpicias circulum epicycli, niſi eum qui in auge ecentrici ſituatus eſt ſuper centro G. Inuenta autem eſt latitudo Saturni in auge epicycli conſtituti, epicyclo autem in termino Boreali manente, per cõiecturam quæ in apparitionibus atq; occultatiõibus haberi potuit 2. grad. ferè. In oppoſito uerò augis epicycli trium graduum. Iouis uerò in auge epicycli unius grad. In oppoſito uerò augis epicycli duorum graduum. ¶ Igitur in hac figura angulus H E K prodit cognitus. Ipſe enim eſt differẽtia duarum latitudinũ. Et ſi proportio anguli H E G ad angulum G E K nota eſſet, quis ignoraret utrunq; eorum. Item ſi arcus H F, ſiue T K ſibi æqualis foret cognitus, ſtatim haberetur uterq; duorũ angulorũ H E G & G E K, cum proportio etiã lineę E G ad lineam G H, ſiue G K nota ſit.

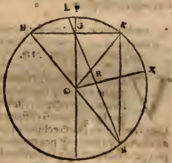


Sed neq; iſti arcus cogniti ſunt. Accipiamus igiť duos arcus æquales, quantitcunq; ſint, propinquos tamen ſecundum æſtimationem arcubus H F & K T adhuc ignotis. Quod faciemus per tabulas diuerſitatũ, cõiungendo duos diuerſitatum angulos arcubus æqualibus apud augem, & oppoſitum augis epicycli reſpondentes, donec reperiamus aggregatũ æquari angulo H E K noto, & quanti ſint anguli, quibus ipſi apud centrũ mundi ſubtenduntur, exploratũ habeamus per ea quæ in libro undecimo circa finem concluſa ſunt. Erit nanq; eorũ angulorũ proportio æqualis ferè proportioni anguli H E G ad angulũ G E K. Sitq; unus eorum P, & reliquus Q. P quidem maior, & Q minor. Si igitur proportio P ad Q, eſt ſicut anguli K E G ad angulũ G E H, erit cõiunctim proportio P & Q, ad Q ſicut totius anguli H E K, noti ad angulum H E G. Ex tribus igiť notis quanti

tatibus nota fiet quarta, ſcilicet, angulus H E G. Quo adiecto ad angulũ A E H, minimę, ſcilicet, latitudinis, colligetur totus angulus A E G notus, qui eſt angulus inclinationis ecentrici ad eclipticã. Proportio deniq; lineæ E G ad ſemidiametrũ epicycli G H nota eſt, propter ſitum epicycli notum, & angulus G E H, quare per ſcientiã triangulorũ planorũ angulus E G H cognoſcitur. Quo dempto ex duobus rectis, manebit angulus H G F ſcitus, qui menſurat inclinationẽ epicycli ad ſuperficiẽ ecẽtrici. Quod ſi præciſius eniti uoles, utere arcu H F, nunc propter angulũ H G F noto, loco eius quo mediante ſuperius proportionẽ huic rei neceſſariã elicuiſti. Reliqua uerò ut antehac exequaris, opusq; huiuſmodi itera tamdiu donec ad bonã præciſionẽ anguli G E H uenies. Ptolemæus uerò proportionẽ, qua uſus eſt ad Saturnũ poſuit, ut 18. ad 23. ad Iouẽ uerò, ut 29. ad 43. Angulum inclinationis ecentrici ad eclipticam in Saturno concluſit eſſe 2. grad. & 26. min. In Ioue autẽ unius grad. & 24. min. Verum facilitate operationis perſuaſus, in Saturno accepit pro inclinatione ecentrici duos gradus eſſe & dimidium. In Ioue autem unum gradum & dimidiũ. Epicycli autẽ ad ecentricum inclinationẽ dimenſus eſt, in Saturno quidẽ 4. grad. & dimidio. In Ioue autẽ, duobus gradibus & dimidio.

Quod præcedens docuit, uia Geometrica lucubrare. Propoſitio VII.

HAec præcedẽti ſuperaddit nouum illud, quo pacto ex linea G K, cognita reſpectu lineę G E, & angulo H E K, uterq; angulorũ H E G & G E K cognoſci poſſit, & inde anguli inclinationum quæſiti. Ex figura igitur præcedenti triangulum H E K reſecabo, cui circunſcriptus circulus H L K, centrum O habeat. Continuata E G in L punctum circumferentiæ. A quo quidem centro procedant tres ſemidiametri O P, ſcilicet, O K & O X, quarum una lineam L E in puncto R, altera uerò lineam K H, per medium & orthogonaliter ſecans in puncto D. Per quod denique punctum G, linea E G L educatur. Ex dato itaque angulo H E K, cũ proportione E G ad G K quęrimus intentum. Quia igitur angulus H E K notus ſupponitur, erit chorda H K reſpectu diametri circuli nota, & eius medietas G K, cuius quadratum à quadrato ſemidiametri ſubtractum, relinquet quadratũ lineæ G O notum, unde ipſa linea G A nota dabitur.

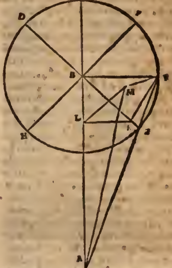


Item linea G E ad lineam G K ſemidiametrum, ſcilicet, epicycli proportionem habet notam, quare linea G E ad diametrũ circuli relata, haud ignotæ fiet quantitatis. Ex qua quidem & linea L G tantum fit, quantum ex H G in G K, ſiue G K in ſe, unde L G nota erit hoc reſpectu, ideoque tota L E, & eius medietas L R. A qua ſi dempſeris lineam L G, reſiduabitur G R nota.

Trianguli itaq; O G R, rectanguli duo latera O G & G R cognita ſunt, quare angulus eius acutus G O R ſcietur, ideoq; arcus P X. Quem ſi ex medietate arcus E X L propter chordam ſuam L E noti reieceris, manebit arcus L P notus. Hoc deniq; ex arcu H P ſublato, relinquet arcus H L notus, & ideo angulus H B L non ignorabitur. Item arcum L P cum arcu P K iam notis, ex toto arcu L E minuas, & habebis arcum reſiduum K E ſcitum, quare angulus B H K ſcietur. Duo anguli intrinſeci H E L & E H K, iam noti æquipollent angulo E G K extrinſeco, quare ipſe notus erit, qui eſt angulus inclinationis epicycli quæſitus. Ex angulo autem H E L cognito cum latitudine aſtri minore, cognoſcetur angulus inclinatiōis eccentrici ad eclipticam, quæ fuere demonſtranda.

Quantam latitudinem, ſiue Venus, ſiue Mercurius in omni eius ab auge epicycli diſtātia habeat perpendere. Propoſitio VIII.

Veneri & Mercurio idem proceſſus eademq; figuratio inſeruiet. Igitur epicyclū B T D in altero nodorū cōſtitutum, ſecet ſuperficies plana eclipticę perpēdiculariter inſiſtens, & per centrum epicycli B trāſiens. Sitq; ſuperficiei huius cum epicyclo ſectio cōmunis linea D E. Sectio autem communis huic ſuperficiei ſecanti cum ecliptica ſit linea A B, ita quod B repręſentet centrū epicycli, in tranſitu ecētrici medio manentis, diametrum epicycli D E ſecet alia eius diameter H F perpendiculariter, totaq; ſuperficies epicycli dictę ſuperficiei ſecāti ad rectos incidat angulos. Quo fit, ut omnis linea in ſuperficie epicycli perpendicularis, ad lineam D E ſupficiei eclipticę æquidiſtet, una duntaxat linea H F dempta, quæ in ipſa eclipticę ſuperficie iacet.

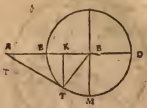


Sit igitur Planeta in puncto T, notam ab auge epicycli, aut eius oppoſito habens diſtantiā. A quo quidē puncto T ad ſuperficiē eclipticæ perpēdicularis T M demittaт, duoq; puncta T & M, centro mūdi copulent per lineas A M & A T. Quærimus itaq; quantitatē anguli T A M, ex notis quibuſdā rebus, ſcilicet, angulo A B E, & proportione lineæ A B & B E, diſtātiaq; pūcti T, ab altero duorū punctorū D & E. Huius executionē faciemus, ſi orthogonalē lineā à puncto T ad lineam D E protendemus, quæ ſit T K. Item perpendicularē L K ad ſuperficiē eclipticę, productis duabus lineis T B & L M, unde conſequitur quadrilaterum T K L M eſſe æquidiſtantiū laterum & rectorū angulorum.

angulorũ. Nũc ſyllogiſmo innitaris. Cum angulus E B T notus ſupponat, & angulus K ſit rectus, utraq; duarũ linearũ T K & K B, reſpectu ſemidiametri epicycli B T cognita erit, hinc L M linea data. Item trianguli K B L, angulus K B L, notus eſt per quintã huius, & angulus L rectus, igitur K L nota erit reſpectu K B, aut ei æqualis T M. Linea quoq; L B nota erit, unde oẽs reſpectu lineæ B T notæ fiunt, & inde reſpectu lineæ A B ex qua ſi lineã B L ſubtraxeris, manebit A L non ignota. Quæ cum linea L M propter angulũ L rectum, ſuſcitabit lineam A M notã, & angulum L A M cognitũ. Qui quidem eſt angulus diuerſitatis in longitudine. Ex linea autem A M, ſcita iam & linea T M, ſuperius elicita cõſtabit linea A T cum angulo T A M, qui eſt angulus latitudinis quæſitus.

Inclinationem epicycli nihil erroris ſenſibilis motui longitudinis immittere. Propoſitio IX.

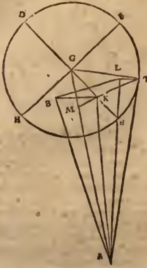
IN principio noni libri, dum habitudines orbium explanaremus, ſuperficiem ecentrici à ſuperficie eclipticæ nuſquàm recedere, ſuperficiemq; epicycli in ſuperficie ecentrici iacere ſuppoſuimus. Quod etiam fecimus dum per conſiderationes pleraſq; occaſiones diuerſorum mõtuum enitebemur, quaſi ſuperficierum ad ſeinuicem inclinationes. Quæ ſi eſſent, nihil uarietatis afferrent. Neq; id ante hunc locum experiendi fuit poteſtas, nondum enim idonea apparuerunt media. Nunc uerò huiuſmodi rem abſoluere nihil prohibet. ¶ Sit igitur circulus epicycli D T ſuper centro B, imaginatus in ſuperficie eclipticæ. Et in puncto T Planeta ipſe ſtatuatur, notã habens à puncto E diſtantiam. Ex qua quidem angulus T B K notus fit.



Sed angulus K rectus eſt, quare & K T & K B lineæ reſpectu B T cognoſcentur, unde & reſpectu A B, igitur reſidua AK haud ignota Quę cum linea K T ſuſcitabũt lineã A T cognitã, quare etiam angulus B A T datus fiet, qui eſt angulus diuerſitatis, non quidẽ uerus, ſed conferendus ad angulũ diuerſitatis B A M uerum ex præcedenti notum. Inuenit autem Ptolemæus in Venere plurimãm horum angulorũ differentiam 2. minut. In Mercurio uerò tria minuta. Quæ utiq; erroris inſenſibilis ueſtigiã cenſentur.

Latitudines uniuerſas trium ſuperiorum dimetiri. Propoſitio X.

PRo his tribus ſupioribus, quoniam inclinationes epicyclorũ permixtę ſunt inclinationibus ecentricorum, alia uia pergendum eſt. Sit igitur ſuperficies plana erecta ſuper eclipticam ſecans epicyclũ, Cuius quidẽ & eclipticæ ſectio cõmunis ſit A B linea. Differẽtia uerò cõmunis ipſius cum ſuperficie epicycli ſit linea D G E, & ſit centrũ orbis ſignorũ A punctũ, & centrũ orbis reuolutiõis punctũ G, circa q̃d epicyclus D E F H lineetur, pducta diametro eius H F, orthogonaliter ſecante diametrum D E, Sicq;

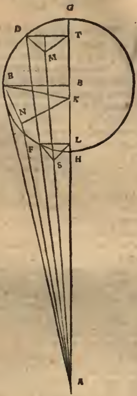


Sicq; epicycli ſuperficies ſituetur, ut omnis linea in ſuperficie epicycli perpendiculariter ſuper lineam D E producta, ſuperficiei eclipticæ æquidiſtet. Sit igitur arcus E T datus, diſtantiæ, uidelicet, Planetæ ab oppoſito augis epicycli. A quo quidem pũcto perpendicularem produco. Sed à duobus punctis T & K duas perpendiculares ad ſuperficiem eclipticę demitto, quę ſint T L & K B, continuando duo puncta B & L. Productisq; lineis duabus A T & A L, intendimus ex angulis inclinationis ecentrici & epicycli, & ex proportiõe lineæ A G ad G E, ex ſitu Planetæ in epicyclo angulum B A L, ſcilicet, diuerſitatis in motu longitudinis, & angulum T A L latitudinis. Sed prius ad lineam A G demittam perpendicularem K M, productis etiam duabus lineis G T & A K. Ex triangulo itaq; G K T rectangulo, cuius angulus T G K notus ſupponitur. Vnaquęq; linearum T K & K G, reſpectu G T ſemidiametri epicycli notam habebit quantitatem. Sed angulus K G M inclinationis epicycli notus eſt, & angulus M rectus, igitur duæ lineæ K M & M G reſpectu K G. Et ideò reſpectu G T notæ uenient. Cum autem ſitus epicycli ſupponatur notus, erit proportio lineæ A G ad lineam G T cognita. Omnes igitur lineæ K T, K G, K M, & M G, reſpectu lineæ A G innoteſcent. Dempta autem M G iam nota, ex A G relinquitur A M non ignota. Ex qua cum linea K M, nota ueniet linea A K, propter angulum M rectum, hinc etiam angulus M A K ſcitus. Erat autẽ augulus G A B inclinatiõis ecentrici cognitus, quare totus angulus K A B notus erit. Et angulus B rectus, igitur utraq; linearum K B & A B, reſpectu A K prius notæ cognita dabitur. Item linea B L eſt nota, quoniam æqualis K T ſuperius cognitæ. Eſt enim quadrangulum T K B L, æquidiſtantium laterum, & notorũ angulorũ, ex lineis itaq; A B & B L, cum angulo B recto, dabitur linea A L cognita, ideoq; angulus B A L ſcitus, qui eſt angulus diuerſitatis motus lõgitudinis. ¶ Præterea ex linea A L iam nota, & linea T L æquali K B pridem notæ, & angulo A L T recto, prodibit linea A T ſcita, & angulus T A L nequaquam ignorabitur, qui equidẽ eſt angulus latitudinis quæſitus. Quod ſi angulum B A L diuerſitatis uerum, angulo diuerſitatis, qui elicitur, epicyclo in ecliptica iacente cõferemus, nullam aut inſenſibilẽ differẽtiam ſentiemus. Ptolemæus nanque differentiam horum angulorum in Saturno & Ioue inuenit ferè unius minuti. In Marte autem penitus inſenſibilem.

Maximam

Maximam reflexionis latitudinem in puncto contactus accidere. Propoſitio XI.

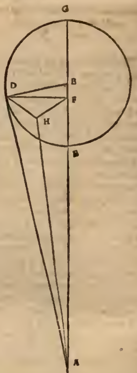
FAcilitatis cauſa ponamus centrum epicycli in ſuperficie orbis ſignorum. Sitq; ipſum B circa quod deſcribatur epicyclus D E F H. Ductaq; linea à centro mundi per ipſum epicycli centrum, quæ ſit A B G. Ducatur alia linea contingens epicyclum A E. Alia item ſecans epicyclum in duobus punctis D & F. A punctis uerò D E & F, lineæ protendantur perpendiculares. Vna quidem ad ſuperficiem orbis ſignorum D M, ſcilicet, E N & F S. Aliæ uerò D T E K, & F L ad lineam A D. Continuenturq; termini harum perpẽdicularium lineis T M K N & S L. Ducaturq; linea A N, itemq; linea A S M. Oportet enim hæc tria puncta A S M in una recta linea eſſe, quoniam ipſa ſunt in ſectione communi ſuperficiei orthogonaliter ſecantis eclipticam, & tranſeuntis per lineam A D. Quibus ita diſpoſitis, oſtendendum eſt, quod Planetæ in puncto E exiſtenti, maxima reflexionis latitudo euenire ſolet. Sunt enim tres trianguli D T M, E K N, F L S æquianguli, quoniam unuſquiſque habet angulũ rectum. Reliqui autem anguli æquales ſunt, quoniam binæ lineæ eos continentes inter ſe æquidiſtant. Erit igitur proportio E K ad E N, ſicut D T ad D M, & ſicut F L ad F S. Sed maior eſt proportio E K ad E A, quàm D T ad D A, itemq; maior quàm F L ad F A. Si itaque à proportione K E ad E A, quæ maior eſt proportione D T ad D A, ſubtraxeris proportionem K E ad E N, æqualem proportioni T D ad D M, ſimiliter proportionem T D ad D M, reiectis ex proportione T D ad D A, manebit proportio N E ad E A, maior proportione D M ad D A.



Ipſaq; proportio N E ad N A, maior ex ſimili media proportione F S ad F A. Cum autem tres anguli A N E, A M D, & A S F ſint recti, erit angulus E A N, maior angulis D A M & F A S. Similì uia probabis de reliquis Planetæ in ſemicirculo G E H ſitibus, omnes, uidelicet, conferendo ad punctum E.

Epicycle

Epicyclo in auge ecentrici, aut eius oppoſito manente, quāta ſit ſuperficiei ſuæ ad ſuperficiem ecentrici inclinatio, depromere. Propoſitio XII.



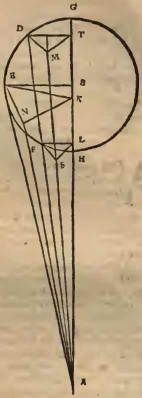
Venus & Mercurius hac in re unam ſuſcipiũt diſpoſitionē. In qua ſuperficies epicycli ſit circulus G D E ſuper centro B, inclinatus ad ſuperficiem ecentrici. A centro autem orbis ſignorum procedat linea A D, cōtingens epicyclum in puncto D, & alia linea A E D per centrum epicycli tranſiens, epicycliq́ circunferentiam in duobus punctis G & E ſecans. Deinde à puncto D tres lineæ producantur, D B quidem ſemidiameter epicycli, D F perpendicularis ad lineam G E, & D H perpendicularis ad ſuperficiem ecentrici. Pũctum quoq; H cum duobus punctis A & F continuetur lineis H F, & H A. Erit autem H F neceſſario perpēdicularis ad lineam G E. Ex angulo igitur reflexionis D A H, quem præcedens dēmōſtrauit in hoc ſitu Planetæ accidere maximum. Quærimus angulum D F H, qui determinat inclinationem quæſitam. Ex tertia autem huius angulus D A H notus cōcludebatur. Quia igitur proportio lineæ A B ad B D nota eſt, erit & A D reſpectu utriuſq; earum nota propter angulũ A D B rectum. Sed proportio A B ad A D iam notam, eſt ut proportio B D ad D F ex ſimilitudine triangulorum, quare cum tres primæ ſint notæ, erit quarta, ſcilicet, linea D F, reſpectu reliquarum nota. Item propter angulum D A H notum, & angulum H rectum, fit nota proportio lineæ D H ad lineam D A, unde linea D H ad lineam D F proportionem habebit notã. Cum aũt angulus D H F ſit rectus, erit angulus D F H cognitus, qui eſt angulus inclinatiōis quæſitus.

Inuenit autē Ptolemæus hunc angulũ in Venere quidē cōtinere tres gradus & medietatē gradus, ut quatuor recti ſint 360. In Mercurio autē ſeptem gradus. Non conturberis autē ex eo in tertia huiuſmodi, latitudines reflexionũ reſpectu eclipticę conſideratarum aggregauimus, & medietatem aggregati ꝓpoſito præſenti adaptauimus. Cũ tamen centrum epicycli in his conſiderationibus non fuerit in ſuperficie eclipticę, tam parua eſt enim cētri ad eclipticam inclinatio, quod nihil ad hoc erroris ſenſibilis accidere poteſt.

Maximum

Maximum angulum diuerſitatis ueræ, apud punctum contactus reperiri.
Propoſitio XIII.

TErminos quibus utemur, intellexiſſe conſilium eſt. Angulum diuerſitatis in lõgitudine æſtimatũ, uoco eum qui proueniret, ſi ſuperficies epicycli in ſuperficie eclipticę iaceret, quemadmodũ in fine undecimi ſuppoſuimus. Angulum autem diuerſitatis uerum non imaginaberis, niſi perpẽdiculariter erexeris duas ſuperficies planas ad eclipticę ſuperficiem. Quarum una centrum epicycli includat, altera uerò per quemlibet circũferentiæ epicycli punctum incedat. Angulus enim quem cõtinebunt duæ ſectiones communes harum ſuperficierũ duarum cum ecliptica uocabitur, & eſt angulus diuerſitatis in longitudine uerus, quod duobus locis, epicycli, ſcilicet, & Planetæ ueris in ecliptica intercidat. Præſenti tamen propoſito hunc angulum diuerſitatis uerum, facilitate operationis perſuaſi, in ſuperficie ecentrici conſiderabimus. Tanta eſt enim ecentrici ad eclipticam inclinatio, ut uarietatem ſenſibilem non adducat. ¶ Repetita igitur prorſus figura undecimæ huius, oſtendendum eſt quod angulus N A K, maior ſit omnibus diuerſitatum angulis in ſemicirculo G E H contingentibus. In ea enim undecima oſtendebatur, quod proportio lineæ E N ad E A, maior ſit proportione lineæ D M ad lineam D A. Fit igitur cõuerſim proportio E A ad E N minor proportiõe D A ad D M, quare quadrati E A ad quadratum E N minor erit, quàm quadrati D A ad quadratum D M. Quadratum autem E A propter angulum E N A rectum, ualet quadrata duarũ linearum E N & E A. Similiter quadratum D A æquipollet duobus quadratis linearũ D M & M A.

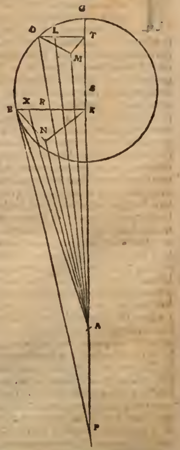


Fit igitur proportio duorum quadratorum N A & N E, ad quadratum N E, minor proportione duorum quadratorum M A & M D ad quadratum M D, unde diuiſim minor proportio quadrati N A ad quadratum N E, quàm quadrati M A ad quadratum M D. Igitur etiam proportio lineæ N A ad lineam N E minor erit, quã linea M A ad M D.

Eſt autē proportio lineæ E N ad N K, ſicut D M ad M T, quare proportio N A ad N K, minor eſt quā M A ad M T. Et cōuerſim maior concluditur proportio K N ad N A, quàm T M ad M A. Angulus igitur diuerſitatis N A K maior eſt angulo diuerſitatis M A T. Idem inferes ubicunque de ſemicirculo G E H, aliud ab E punctū ſignaueris, quod quidem proponebatur oſtendendum.

Maximam differentiam angulorū diuerſitatis, quorum unus æſtimatus, alter autem uerus, apud contactus punctum euenire. Propoſitio XIIII.

APud punctum contactus aiebam. Non enim in ipſo pūcto ſemper maximam reperies huiuſmodi differentiam, niſi in Mercurio. In Venere autem alibi plerunq; differentiam hanc maximam reperiri contingit, quemadmodum inferius paulò explanabit̄. Sequar igitur nunc Ptolemæum, ponendo circulum epicycli G E H ſuper centro B. Centrū autem mundi punctus A intelligitur, à quo ueniet linea AG per centrum epicycli, & linea E A contingens epicyclum in E puncto. Sitq; alius punctus epicycli ubilibet ſignatus D, quem itidem centro mundi copulabo per lineam D A. Deinde à duobus pūctis E & D binas educā perpendiculares. Vnas quidem ad ſuperficiem ecentrici, quæ ſint D M & E N. Alteras ad diametrū epicycli D T, ſcilicet, & E K. Terminosq; harum perpendicularium, continuabo lineis M T & N K. Sed & duo puncta M & N centro mundi copulabo per lineas M A & N A. Oſtendendum itaq; eſt more Ptolemæi, quod maior ſit differentia duorū angulorū E A K, & N A K ꝙ duorū D A T & M A T. Cum enim trianguli E K N, angulus N ſit rectus, erit latus E K longius latere K N. Reſecetur itaq; ex E K æqualis K N, quæ ſit K X. Ducta linea X A, ſimiliter ſit T L æqualis T M.



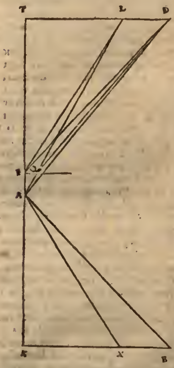
Continueturq; punctus L cum cētro mūdi A. Erit igit̄ angulus E A X, differentia duorū angulorū E A K & N A K. Eſt enim

Eſt enim angulus X A K æqualis angulo N A K, propter duo latera X K & K A æqualia duobus N K & K A, & angulũ A K X & A K N rectos. Similiter angulus D A L differẽtia eſt duorũ angulorum D A T & M A T. Si igitur exceſſus anguli E A X ſuper angulum D A L, conſequeretur exceſſum proportionis lineæ E X ſuper proportionem lineæ D L ad lineam D A, quemadmodum ſupponebat Ptolemæus, procederet intentum noſtrum hoc pacto. Linea A D neceſſario ſecabit lineam E K, ſecet igitur in R. A puncto E ducatur æquidiſtans lineæ A R, quam neceſſe eſt concurrere cum K A, quantum ſatis eſt continuata. Fiunt enim duo anguli apud K & E minores duobus rectis. Concurrat igitur E in puncto P. Erit autem E P longior E A, quoniam maiori angulo trianguli E A P opponitur, quare proportio K E ad E A maior eſt proportione eiuſdem K E ad E P. K E autem ad E P, eſt ſicut K R ad R A, ſiue D T ad D A. Igitur maior eſt proportio K E ad E A, quàm D T ad D A, quod etiã in undecima huius tanquam certum aſſumebatur. Proportio autem E K ad K X eſt ſicut D T ad T L, quoniam K X æqualis reſecta eſt K N, & L T æqualis T M. Euerſim igitur proportio E K ad E X, eſt ut proportio D T ad D L. Proportio autem E K ad E A conſtat ex duabus, proportione, ſcilicet, E K ad E X, & proportione E X ad E A. Similiter proportio D T ad D A. Auferendo igitur ab inæqualibus æqualia, utrobique, ſcilicet, proportionem unam, manebit proportio E X ad E A maior proportione D L ad D A. Quod ſi conſequentia Ptolemæi recta eſſet, ſequeretur eueſtigio angulum E A X ſuperare angulum D A L, quod erat demonſtrandum.

Maximam huiuſmodi angulorũ differentiã Mercurio in puncto contactus infallibiliter accidere, Propoſitio XV.

Confuſiõis tollẽdę gratia, duos triangulos E A K & D A T in figura præcedenti multiplicatos hic ſegregabo. Eo tamen pacto, ut in A puncto coincident. Quia igitur in Mercurio angulus E A K eſt minor medietate recti, maximus enim diuerſitatis ſuæ angulus, qui ab epicyclo pendet 24. grad. ut quatuor recti ſunt 360. non excedit, erit angulus D A T multo minor medietate recti, cum ipſe ſit minor angulo E A K, unde etiam angulus A E K maior erit angulo A D T, cum uterꝗ angulorum K & T ſit rectus. Angulus igitur D T F æqualis ſit angulo A E K, ductis lineis D F & L F, erunt itaꝗ duo trianguli A E K & F D T æquianguli, quare proportio A E ad E K, erit ut proportio F D ad D T. Sed proportio E K ad E X, eſt ut proportio T D ad D L, quemadmodũ in præcedẽti firmatũ eſt. Per æquã igiť proportionalitatẽ cõcluditur ꝑportio A E ad E X, æqualis proportioni F D ad D L. Sed angulus F D L æqualis ponebatur A E X, duo igiť trianguli A E X & F D L erunt æquianguli, & erit angulus A X E æqualis angulo D L F, ſimiliter angulus E A X æqualis angulo D F L. Angulus autem A X E ualet angulũ rectum cum angulo K A X, qui minor eſt medietate recti, quare & angulus F D L eoſdẽ ualet. Item angulus D A T minor eſt medietate recti, unde duo anguli D L F & D A T minores ſunt duobus rectis. Circuli igiť circunſcribentis triangulũ D L F, circunferentia ſecabit lineam L A. Nõ enim poteſt hæc circunferentia ire per pũctum A, ſic enim duo anguli oppoſiti D L F & D A F, quadranguli D L F A inſcri pti circulo,

pti circulo eſſent minores duobus rectis. Si uerò trãſiret infrà A iterũ lõge minores eſſent duobus rectis, q̃d contrarium eſt uiceſimæprimæ tertij Euclidis. Secet igitur dicta circunferentia lineam L A in puncto Q, producta linea D Q cum Q F.



Erunt itaq; duo anguli D F L & D Q L, in circunferentia conſiſtentes, & in arcum unum cadẽtes inter ſe æquales. Sed angulus D Q L extrinſecus ad angulum D A Q maior eſt eo, quare etiam angulus D F L maior eſt angulo D A L. Sed erat angulus D F L æqualis angulo E A X, igitur angulus E A X maior eſt angulo D A L cuius petebatur demonſtratio.

In Venere autem maximam huiuſmodi angulorum differentiam extra punctum contactus plerunque reperiri neceſſe eſt. Propoſitio XVI.

Reſumo figurã præcedentem, nihil prorſus uariando. Angulus autẽ K A X centro epicycli in auge ecentrici conſtituto, minor eſt medietate recti, quẽadmodum ex ſecũda decimi trahitur. Ibi enim angulus ille cõcluditur 4. grad. & 48. min. completi. Tũc igitur uelut in Mercurio maxima huiuſmodi angulorum differentia, in puncto cõtactus inueniẽ. Dum uerò angulus K A B maior eſt medietate recti, quod equidẽ in multis epicycli ſitibus accidit, poſſibile eſt dare punctum circunferentiæ epicycli, in quo differẽtia dictorum angulorum maior eſt, quàm ea quæ ſolet fieri in puncto contactus. Sit enim uterq; duorum angulorum K A X & K A B maior medietate recti, quod utiq; poſſibile eſt. Angulus uerò D A T ſit medietas recti. Fretus itaq; medijs in præcedenti abſumptis, cõcludam angulum D L F æqualem angulo A X E. Sed angulus A X E maior eſt recto & medietate recti. Ipſe eñ æquipollet duobus angulis K, ſcilicet, recto, & K A X qui ex hypoteſi maior eſt medietate recti. Et quia angulus D A T ponebatur medietas recti, erunt duo anguli D L F & D A F maiores duobus rectis. Circunferentia igitur circuli circunſcribentis triangulum D L F, non ſecabit lineam L A. Si enim ſecabit eam, ſit ut in pũcto Q productis lineis F Q & D Q, ut in figura præcedentis, erũt duo anguli D L F & D Q F æquales duobus rectis. Sed

Sed idem angulus D L F cũ angulo D A F, erunt maiores duobus rectis, quare angulus D Q F minor eſt angulo D A F, quod eſt impoſſibile per uiceſimã primam primi Euclidis. Neq; tranſibit per A, ſic enim idem eſſet maius ſeipſo.

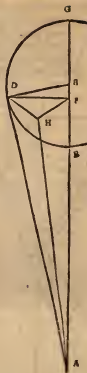


Tranſeat itaq; infra A & continuetur L A, donec occurret huic circunferentię ad imaginationẽ in puncto S. Productis autem lineis F S & D S, erit angulus D S L ęqualis angulo D F L cũ in circunferentia cõſiſtentes, in unum cadant arcum. Sed angulus D A L maior eſt angulo D S L extrinſecus intrinſeco, igitur & maior angulo D F L, qui erat æqualis angulo E A X. Si igitur à centro mundi duarum linearũ exeuntium, unà per centrum epicycli, alia uerò epicyclum ſecans tranſeat, quę medietatem anguli recti contineant, fit ut in utroq; puncto ſectionum maior accidat dictorum angulorum differẽtia, quàm in ipſo puncto contactus. Non itaq; in puncto contactus ſemper accidet plurima horum angulorum differentia, ſed quandoq; extra, quod erat deducendum. Quod ſi poſueris angulum D A T minorem medietate recti, æqualem tamen angulo A X K, qui etiam minor eſt medietate recti, reliquis ut ante manentibus, tranſibit circunferentia circuli circunſcribentis triangulum D L F per punctũ A, & erit ad ultimũ angulus E A X æqualis angulo D A L. Huius autem deductionem ipſe enitaris, ſimilis eſt enim prioribus.

Quanta ut plurimum poßit inueniri angulorum huiuſmodi differentia conclude:e. Vnde liquebit reflexionem epicycli nihil uarietatis ſenſibilis motui lõgitudinis immittere. Propoſitio XVII.

DVm ſuperius in nono & decimo occaſionibus diuerſorum motuũ Veneris & Mercurij reperiendis operam dedimus, ſuperficiem epicycli in ſuperficie eclipticæ comprehendi ſuppoſuimus. Non autem ita eſt, ſecundum quod in hoc libro oſtendimus. Inueſtiganda igitur nobis eſt maxima differentia angulorum longitudinis, quorum unus accideret, ſi epicyclum in ſuperficie eclipticæ poneremus, alius uerò ſi poneremus ei inclinationem, ut ſciamus refellere maledicta, huic diuino ſtudio aduerſantium, qui ſuppoſita fundamenta ſuſpicantur infirma.

Dabunt enim ueniã, ſi error ille quem Aſtronomo imputant, inſenſibilis fuerit. In hoc enim quieſcendum eſt, cum in hac arte punctum geometricum, ſiue præciſionem attingendi non ſit poteſtas, inſtrumentis id efficientibus. Nunc autem tametſi plurima huiuſmodi angulorum differentia non ſemper in puncto contactus accidat, cum Ptolemæo clariſſimo ſtabimus, facilitate operationis perſuaſi, ac ſi ea differentia in puncto cõtactus fuerit maxima. ¶ Figurationem igitur duodecimæ huius reſumamus. In qua propter angulum A D B rectum, & duas lineas A B & B D interſe notas, linea A D nota erit, & angulus diuerſitatis B A D æſtimatus, ac ſi ſuperficies epicycli ſit in ſuperficie eclipticæ, cognitus fiet. Eſt autem proportio B A ad A D, uut B D ad D F. Ex tribus itaque notis, quarta, ſcilicet, D F haud ignorabitur. Ex angulo etiam D A H maxime, ſcilicet, latitudinis, & angulo H recto, nota fiet utraque linearum D H & H A, & duæ lineæ D F & D H lineam F H notam ſuſcitabunt, quæ denique cum H A linea, lineæ F A cognoſcendę uiam parabunt. Vnde quoque angulus F A H cognitus erit. Quem ſi angulo B A D pridem ſcito conferas in Venere differentiam unius minuti, recitante Ptolemæo, in Mercurio uerò ſex minutorum reperies. Quæ quidem differentiæ paruipẽdendę ſunt. Et hæc declaranda propoſuimus.



Quæ pro inclinatione ſuperficiei epicycli ad ſuperficiem ecentrici determinata ſunt, an cõſiderationibus reſpondeant ſenſualibus indagare.

Propoſitio XVIII.

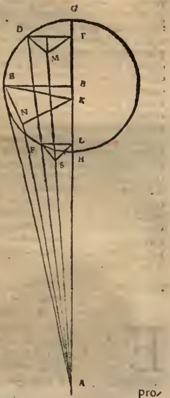
OVgrendo angulum inclinationis, unde latitudo reflexionis, poſuimus epicyclum in longitudine ecentrici media. Nunc autem ſeruato eodem inclinationis angulo, ponemus epicyclum primo in auge ecentrici, poſtea in eius oppoſito. Et per opus numerorũ inueſtigabimus, quanta poſſit utrobiq; maxima prouenire reflexio, propter

propter epicycli huiuſmodi inclinatio nẽ. Quod ſi reperiemus latitudines reflexiones maximas æquales his, quæ ſenſuali obſeruatione deprehẽdimus, non iniuria laudabimus & approbabimus inuẽtionẽ dictæ inclinatiõis. Qua quidẽ inclinatione reflexionis latitudines, ad cæteros Planetę ſitus quoslibet eliciemus. ¶Figura igit̃ qua uſi ſumus circa duodecimã huius reſumentes, ex lineis AB & BD notis, cum angulo ADB recto, ſciemus lineã AD. Si uero ẽm ponamus epicyclũ in auge eccentrici, ſiue in augis oppoſito, lineã AB ꝑ ea quæ in nono & decimo explanata ſunt, reſpectu ſemidiametri epicycli cognitã intuebimur. Cum aũt ſit ꝓportio AB ad AD, ut BD ad DF, erit linea DF propter reliquas tres ſcitas cognita. Ex duodecima aũt huius angulum DFH notũ fecimus, quare cum angulus DHF ſit rectus, erit DH reſpectu DF, & ideò reſpectu DA cognita. Sed angulus AHD rectus eſt, igitur angulus DAH cognitus erit, qui eſt angulus reflexionis quæſitus. Numero autẽ Ptolemæus didicit angulum DAH ad augem eccentrici Veneris 2. grad. & 27. min. ad augis aũt oppoſitũ 2. grad. 34. min. Reflexio itaq; per hanc operationem ad augẽ ecẽtrici inuenitur minor ea, quã longitudini mediæ uendicauimus in tribus minutis, in oppoſito autem augis maior eadem in quatuor minutis. Sed neq; tria, neq; quatuor minuta ſenſu comprehẽdere poſſumus, bene igitur ſtat negocium Veneris. Mercurius autem in auge ecẽtrici, ſi numero Ptolemæi credimus, habet reflexionem 2. grad. & 17. min. In oppoſito augis 2. grad. 46. min. Ecce minor eſt reflexio hic in tredecim minutis, & maior ibi in ſedecim, ea quã in lõgitudine media poſuimus. Diminutio quidem in quarta parte gradus ferè accidit, & additio, quæ ſatis reſpondent experimentis inſtrumentorum. Bene igitur res ſe habet circa Mercuriũ, quod dudum optauimus.

Maximus angulus diuerſitatis in lõgitudine ad maximũ angulũ latitudinis, eam fermè proportionem ſuſcipit, quã alius quiſpiam longitudinis angulus ad angulũ latitudinis ſibi correſpondentẽ.

Propoſitio XIX.

Noſtro propoſito undecimæ huius figuratio inſeruiet. In qua angulus EAK diuerſitatis in lõgitudine maximus, ad angulum latitudinis BAN eam ferè

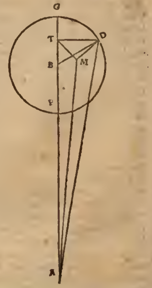


pro-

proponitur habere proportionẽ, quã habet angulus D A T ad angulũ D A M, aut quã habet alius lõgitudinis angulus ad angulũ latitudinis ſibi correſpondentẽ. Intelligant̃ enĩ duobus triangulis E A K & E A N circunſcribi duo circuli, quos æquales eſſe conſtat, cum unã habeant diametrum, ſcilicet, lineam E A, quod uterq; angulorum A K E & A N E relictus ſit. Similiter duobus triangulis D A T & D A M circulos duos circũſcribamus, qui pari ratiõe ſibi æquales probabũtur. Eſt autem proportio lineæ K E ad lineam E N, ſicut proportio T D ad D M. Sed K E ad E N proportio eſt ferè ut proportio ſuorũ arcuum. Itemq; proportio chordarum T D & D M ut ſuorũ arcuum ferè, propter paruitatẽ earum, quare arcus quẽ chordat linea K E ad arcum quẽ chordat E N, eſt ut proportio duorum arcuum, quos chordant T D & D M. Horum autem arcuum proportio eſt, ut angulorum in circunferentia ſuper puncto A conſiſtentiũ, & in eos arcus cadentium, cum circuli bini ſunt æquales, quare angulus E A K ad angulum E A N ferè proportionem habebit eam, quam angulus D A T ad angulum D A M, quod erat concludendum. Vnde manifeſtũ eſt, quod cognitis duobus angulis E A K & E A N, cum ſingulis diuerſitatum in longitudine cognoſcentur ſingulæ reflexionum latitudines, quarum gratia præſens cudebatur Theorema.

Data Planetæ ab auge epicycli diſtantia, angulum reflexionis eius dimetiri. Propoſitio XX.

Epicycli circulum G D E ſecet linea A G per centrum mundi A, & centrum epicycli B trãſiens. Sitq; Planeta in D puncto notam habens à puncto G, quod eſt aux epicycli, diſtantiam, ductisq; perpendicularibus D T, quidem ad diametrũ epicycli, & D M ad ſuperficiem eccentrici, protrahantur lineæ A D, A M, & T M cum ſemidiametro epicycli B D.



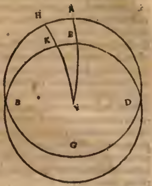
Ex angulo igitur G B D noto, & angulo T recto, linea D T, reſpectu ſemidiametri epicycli nota ueniet cũ linea T B, unde etiam tota A T hoc reſpectu ſcita erit, quæ cum linea D T ſuſcitabunt A D cognitam. Item ex angulo D T M inclinationis epicycli noto, & angulo D M T recto, erit D M linea reſpectu D T, & ideò reſpectu A D cognita. Quare cum angulus A M D ſit rectus, inuenietur angulus latitudinis D A M numeratus. Pariformiter ad reliquos Planetæ ſitus operaberis. Si igitur incertitudinem, quam antecedens præfert propoſitio horreas, hãc conſule præ-

ſule præſentem, quæ ambigui nihil admittit.

Minuta proportionalia latitudinum ad aptare. Propoſitio XXI.

VNiuerſa de latitudinibus ſuperius data, poſuerunt epicyclum, aut in maximarum punctis latitudinũ, aut in nodis. Pro locis autem medijs nihil actũ eſt. Si igitur ad loca media latitudines ſingulas eniti uolemus, angulum inclinationis epicycli ad ſuperficiem ecentrici præſciamus neceſſe eſt, non enim inuariatus manet ille inclinationis angulus, ut erat in termino Boreali, aut Meridionali, aut in nodis. Verũ huiuſmodi inclinationes ad omnem epicycli ſitum in ecẽtrico inuenire, labor eſt non modicus. Cogitandum igitur erat de alio medio, quo latitudines ad ſitus epicycli cæteros propè uerum addiſcerentur facilè. Eam autẽ habere debuit medium illud conditionem, ut quemadmodũ latitudines maximę propter motum epicycli decreſcunt in alijs ſitibus, ita & mediũ iſtud proportionabiliter facit. Quo quidẽ fit, ut cognito decremento iſtius medij, palã fiat quantum latitudines ipſę decreuerunt.

¶Vt autẽ hæc res cognitu facilior habeatur, exemplari poſitione utemur. Sit igitur eclipticæ circulus A B G D, ſuper quem inclinatus ſit circulus decliuis Saturni, quibus centrũ mundi commune ſit. Polus eclipticæ ſit pũctus F, à quo demittantur duæ quartæ circulorum magnorum. Vna quidem F A per pũctum maximę latitudinis, terminũ, ſcilicet, Borealẽ incedens ſecando circunferentiam circuli decliuis in pũcto E. Altera uerò F H ſecans circulum decliuem in puncto K. Quemadmodum itaq; quælibet Saturni latitudo, dum epicyclus in E ponitur eueniens, pedetentim decreſcit, procedente epicyclo ab E uerſus B nodum, donec ibi manens nulla fiat.



Ita arcus circuli per polum eclipticæ trãſeuntis, qui ecliptica & termino Boreali intercipitur, paulatim minuitur, donec in puncto B nullus reperiatur. Arcus igitur dicti, et latitudines ipſę uidentur habere proportionalem quandam colligantiam, ita ut quantum arcus ille decreſcat, tantum proportionabiliter, & latitudo ipſa cenſeatur decreuiſſe. Igitur illi arcus collati ad arcum E A, idonea fient media ad conijciendum quantũ latitudo quælibet diminuta ſit, minutaq; proportionalia uocabuntur non iniuria. Quæ ſi in numeris operationem accommodatioribus cognoſcere uoles, hãc audi doctrinam. Ex arcu E A notus fiet arcus K H, non aliter quàm in latitudinibus Lunæ particularibus actum eſt. Pone igitur arcum E A 60, minut. & quot de huiuſmodi minutis in arcu K H inueniantur addiſcas. Ipſa enim erunt minuta proportionalia ad ſitum epicycli in K puncto, quæ quantũ minuunt ex totis mi-

nutis pportionalibus, ſcilicet, 60. tantū etiam proportionabiliter quælibet latitudo Planetæ ibi perueniēs minuit ex altitudine ſibi correlatiua, quā dat epicyclus in puncto E cōſtitutus. Ptolemæus tamen, qui non modo inueniendis rebus ingenium habuit, ſed & inuentis ſubtiliter utendi, accepit uniuerſas Lunæ latitudines iam dudum numeratas, & quemadmodum totam latitudinē quinq;, ſcilicet, graduū in 12. multiplicauit, ut prodiret tota minuta pro portionalia 60. ita ſingulatim reliquas omnes latitudines duodecies repetiuit, ut cæteris locis ſua fabricaret minuta proportionalia. His itaque minutis proportionalibus in omnibus latitudinibus reliquorum ſituum uti ſolemus, ueluti tabularum explanatores præcipiunt, quare &c.

Circa apparitiones Planetarum, atq; occultationes poſtremò ſpeculari. Propoſitio XXII.

NOn iniuria Ptol. apparitionibus Planetarū atq; occultationibus locū uendicauit poſtremū, poſt latitudines, uidelicet, iam explanatas, quibus præter miſſis, hæc ſcientia apparitionū & occultationum attingi nequit. Quicquid igiť ſuperius in fine octaui libri de apparitione & occultatione ſtellarū fixarum diximus, hoc in loco repetitū uolumus. Quemadmodū enim illę nunc apparentes ſerò poſt Solis occaſum, aliquando diſparere incipiunt Sole ad eas accedente, inde uerò aliquandiu latent, poſtea uerò Sole ab eis recedēte, manè iterum apparere incipiunt. Ita & quinq; ſtellæ erraticæ faciunt, differenter tamen. In ſtellis enim fixis acceſſus Solis ad eas, ſiue receſſus ab eis, occultationis, ſiue apparitiōis duntaxat eſt occaſio, quod etiam in tribus Planetis ſuperioribus cōmune eſt. Verū in Mercurio atq; Venere copioſior eſt apparitionis uel occultationis occaſio. Illi enim non modo propter Solē ad eos accedentē, aut ab eis recedentē has habent paſſiones, ſed & ipſimet Soli appropinquātes, aut eum fugientes hoc paſſionis genus ſibi inferunt. Quo fit, ut ſicut ſtellis fixis ſimplices eueniunt illę paſſiōes, ita & tribus ſupioribus, Veneri autem & Mercurio geminatæ. Tres enim ſuperiores occultationē patiuntur ueſpertinā, & apparitionē matutinā, uelut ſtellæ fixæ. Venus autē & Mercurius apparitionē non modo matutinā, ſed & ueſpertinā occultationē, itemq; geminā ſuſtinere cōperiuntur. Vt igitur his paſſiōibus ſcitu iocūdiſſimis, priuſq; euenirent, tēpora præfigere diſceret Aſtronomus: Inquirēdum erat mediū unū, cuius præcognitio tēpora apparitionū & occultationū nobis aperiret. Non enim poteſt eſſe unicus ad omnes quinq; erraticas, quoniā ſtella maior in principio apparitionis ſuæ, aut occultationis minus à Sole diſtare cognoſciť, quā ſtella minor. Sed & in una ſtella uariatio reperitur. Eadem enī ſtella nūc in ecliptica exiſtēs, nunc uerò ab ecliptica latitudinem habēs, uariā habet à Sole diſtantiā initio apparitiōis, aut occultatiōis ſuæ. Itēq; uariā ſi nunc Septentrionalē habuerit latitudinē, nunc Meridionalē. Minori enim arcu à Sole diſtat ſtella primū apparens, ſi latitudinē habuerit Septentrionalē, quā ſi in ecliptica conſtituta fuerit, aut extra eam uerſus Meridiem. ¶ Præterea ſi ſtellę non fuerit latitudo aliqua, aut ſi latitudo fuerit una, tamē horizon alius, aliā ſtellę primū apparentis à Sole facit diſtantiā. In uno deniq; horizonte propter uariā eclipticę ſuper horizōte inclinationē, idem euenire nemo dubitat. Inuenit autē Ptolemæus

matis mediū unum, quod uariationem
non patitur, niſi ſecundum magnitudi
nes ſtellarum. Arcum, uidelicet, circu-
li magni per polos horizontis, & So-
lem tranſeuntis in principio apparitio
nis, ſiue occultationis. Arcū inquā qui
inter Solem ſub horizonte exiſtentē,
& horizontē ipſum clauditur. Quem
quidem arcum ex officio ſuo, uti etiam
ſuperius in octauo libro, arcum uiſio-
nis nuncupabimus. Qui quantus uni-
cuiq; debeat, qualiterq; propoſito ſer-
uiet noſtro, inferius aperietur.

Arcum uiſionis ſtudioſe percunctari.
Propoſitio XXIII.

QVemuis Planetarū initio ap-
paritionis ſuæ, aut occultati-
onis obſerua, quantū, uideli-
cet, à Sole ſecundū Zodiaci
longitudinē remoueat.
Et ſiquā latitudinē habeat, addiſce cu-
iuſcunq; partis, an Septētrionalis, ſiue
Meridionalis exiſtat. Obſeruationes
autē huiuſmodi eo amplius laudabo,
quo Cancri uiciniores ſunt initio, in
ipſo autē Cancri principio cōmodiſſi
mè habebuntur. Eo enim in loco dum
Sol extitit, aëri mediocris accidit ſere-
nitas. Inuenta igitur diſtantia inter So
lem & ſtellā primum apparentem, eas
quæ duodecimæ octaui libri ſeruiebāt,
repete figuras. Primā quidem ſi latitu
dine careat Planeta, ſecundā autē, ſi la
titudinē habuerit. Quid multis moror,
ad eam duodecimā prorſus fugies. Ibi
enim quicquid facto opus eſt intuebe
ris. Inuenit aūt Ptolemeus Chaldęorū
uetuſtiſſimas ad hanc rem cōſideratio
nes, quas in Syria habitas confitetur.
Ex quibus trahitur, q̄d Saturnus initio
apparitionis ſuæ in principio Cancri
manens, diſtat à Sole 14. grad. Iupiter
aūt primū apparens in eo loco, diſtat à
Sole 12. grad. & tribus quartis unius
gradus. Mars uerò 14. grad. & medieta
te gradus. Sed Venus in eo loco ueſpe
re Oriens, à Sole remouetur 5. grad. &
duabus tertijs unius gradus. Mercuri-
us aūt à Sole iam diſtās 11. grad. & dua
bus tertijs in dicto Zodiaci loco cōſti
tutus, ſerotinā habet apparitionē. Ex
his diſtantijs unicuiq; Planetarū ſuum
uiſionis arcū elicuit. Saturno quidē 11.
grad. Ioui 10. Marti autem 11. grad, &
dimidium ferè. Veneri 5. Mercurio 10.
grad. Conſtat igitur ex his, arcū uiſio-
nis Veneris minorē eſſe maxima eius
latitudine, quæ reperitur 6. grad. & 20.
minut. dum in oppoſito augis epicycli
fuerit. Quo fit, ut ipſa quandoq; mane
appareat ante ortum Solis, quando ta
men nondum ad oppoſitū augis epicy
cli peruenit. Vnde etiam locū eius pro
fundiorem oportet eſſe, in ecliptica ue
rò diſtantiorē à principio Arietis quā
locū Solis. Quod utiq; miraberis, niſi
iam dictū Veneris ſingulare accidens
inſpexeris. Reliquis aūt Planetis hoc
non reperitur cōmune. Cuilibet em̄ eo
rum maior debet uiſionis arcus q̄ ſit
eius maxima latitudo, nequaq̄ igitur
mane apparebūt, niſi Sol ꝓfundior in
Zodiaco quā aliquis eorū reperiatur.

Quantus arcus eclipticæ Soli et Planetæ primū ap parenti, aut diſparenti interiaceat, ſiue latitudinem ab ecliptica habeat, ſiue non, explorare.
Propoſitio XXIIII.

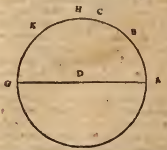
QVod præſens ad diſcēdū ꝓ-
ponit, tres ultimæ octaui li-
bri aptiſſimè docuerūt. Eas
igitur, ne pluri obtundaris
ſermone, conſuluiſſe expediet.

Tempus quod eſt ab occaſu ueſpertino ad ortū ma tutinum alicuius trium ſuperiorū menſu rare. *Propoſitio* XXV.

AD huius rei inueſtigationē ſit
circulus eclipticæ ABG ſuper
centro D. Locus Planetæ ſero
primū diſparentis ſit B, & lo-

cus Solis

cus Solis A. Ex puncto itaq; B noto per præcedentē habet AB notus, quo, uidelicet, Planeta ipſe diſtat à Sole. Ex quo deniq; arcu ſcietur, in quanto tempore Sol deſcribet arcum A B. Interea tamē Planeta non quieſcet, mouea tur itaq; ad punctū C. Sole igitur punctum C attingente, Planeta erit in C.



Ex diſtātia autem eorum, ſcilicet, arcu B C, inuenies tempus in quo Sol deſcribit arcum B C. Quo deſcripto, Planeta erit in H puncto, propter motum eius in hoc tempore. Ita conſequenter procedes, donec ad ſenſum uidebūtur coniuncti. Sint ergo nunc coniuncti, uerbi gratia, Sol & Planeta in pūcto H. Ab inſtanti igitur occultationis uſq; ad inſtans coniunctionis, Sol deſcripſit arcum A H notum, & Planeta arcum B H notum, tempusq; in quo dicti arcus deſcribuntur, per ea quæ iamdudum ſuperius dicta ſunt, notum fiet. Quo duplato habebis prope tēpus totum, quod eſt à principio occultationis uſque ad principium apparitionis. Quod ſi præciſius habere uelis tempus illud, pone arcum K H æqualem arcui B H. Erit igitur in principio apparitionis Planeta, aut in K puncto, aut inſenſibiliter ab eo diſtabit. Per præcedentē igitur inuenias diſtantiā, inter Solē & Planetā in principio apparitionis ſuæ, eo in K puncto exiſtente. Sitq; diſtantia illa K G, aggregatis itaq; tribus arcubus A B, B K, & K G iam notis, reſultabit notus arcus B G totus, quem in quanto tēpore Sol peragrare poteſt nō ignorabis, ſi tertium huius operis librū ſatis uidiſti. Et illud tēpus erit à principio occultationis uſq; ad principiū apparitiōis, quod quærebamus. Facilius tamē hæc omnia cōparabis, ſi motū Planetæ uerum in uno die, à motu Solis unius diei ſubtraxeris, & per reſiduū diuiſeris arcum A B. Exibit enim tempus, quod inter principiū occultationis, & tempus cōiunctionis cōprehenditur. Quo duplato, tēpus totius occultationis integrabitur. ¶ Aut ſi prçciſius totius occultationis tēpus habere uoles ad tempus illud, quod, uidelicet, inter principium occultationis & coniunctionem eſt, inuenias motū Planetę uerum, quē hic repręſentat arcus B H. Et eum dupla, ut habeas locū Planetæ in principio apparitiōis. Ex quo deniq; diſtantiam eius à Sole, ut prius inueſtigabis. Qua diuiſa per ſuperationem Solis in uno die, exibit tempus, quod eſt inter inſtans coniunctionis, & inſtans apparitionis. Coniunge igitur hęc duo tempora, & habebis intentum.

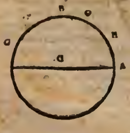
Ab occaſu matutino Veneris, ſiue Mercurij uſq; ad ortum ueſpertinum, quantum fuerit tēporis oporteat inueſtigare. Propoſitio XXVI.

NEq; figuratio huius propoſiti, neq; executio in ullo à pcedenti differunt, niſi quod ubi prius ponebas Solem, nunc ponas Venerē aut Mercurium. Vbi uerò in præcedenti Planetæ locū dabas, nunc Solē ipſum collocabis. Sicut enim Sol tribus ſuperioribus appropinquans, eos cogit occidere, ita Venus &

nus & Mercurius Solem inſequentes, ſuæ diſparitionis ſunt occaſio. Quod & ſimiliter de ortu accidere manifeſtũ eſt. Verũ hic numeramus tẽpus, quod fluit ab occaſu matutino uſq; ad ortũ ueſpertinum. Præcedens autem menſu rare docuit tempus occaſui ueſpertino, atque ortui matutino interiacens. Hoc autem qualitatem proceſſus, ſiue operationis nequaquam alterat, igitur habes quod proponebatur.

Quantum temporis ab occaſu Veneris aut Mercurij ueſpertino uſq; ad ortum matutinum tranſire debeat enodare. Propoſitio XXVII.

Væ præcedẽtes docuere tempora, in quibus Planetas cõſtat ſemper eſſe directos. In tẽpore autem quod præſens eliciendũ proponit, Planeta uterq; retrogradus inuenitur: Quare aliã operandi uiam res ipſa poſtulat. In hac autem & præcedẽtibus duabus locuti ſumus, ac ſi Mercurius quatuor ſemper habeat apparitionum et occultationũ tẽpora, quemadmodũ Venus. Quod equidem non accidit, ut infrà determinabitur. ¶ Sit igitur propoſiti habendi gratia, circulus eclipticæ A B G ſuper centro D. In quo punctus B locũ ſtellæ ueſperę primũ diſparentis ſignificet à uerò loco Solis. Per uiceſimam quartam itaq; huius inueniatur arcus A B, quo quidem à Sole diſtet ſtella. Et quia Planetam hoc in ſitu retrogradũ eſſe liquet, ſit ut ab inſtanti occultationis uſq; ad inſtans coniunctionis eius cum Sole contra ſucceſſionem ſignorum deſcripſerit arcum B C, ita ut Planeta ipſe, & Sol in puncto C coniungantur. Totum igitur arcum A B Sol & Planeta coniunctim deſcripſere. Et ideò motum Planetæ in uno die motui Solis in uno die adijcias, & in collectũ ex eis arcũ A B diſtribue, exibit enim tempus futurum inter principiũ apparitionis, & inſtans coniunctionis.



Quo duplato, ut breuius habeatur opus, tempus quod occaſui ueſpertino ortuiq; matutino interiacet cõſtabitur. Aut præciſius operaturus quãtitatem arcus B C ex tempore, quod occaſui ueſpertino & coniunctionis intereſt, addiſcas. Cui iam cognito arcum C H, contra ſignorum ſucceſſionem æquãlem ſtatuas. Erit enim propè uerum H, locus ſtellæ mane apparentis. Cuius iterum à puncto G loco, ſcilicet, Solis diſtantiam uiceſimaquarta huius notam efficiet. Quia autem ab inſtanti coniunctionis uſque ad inſtans apparitionis matutinę totius arcus H G iam notus, à Sole & Planeta unà peragratur, cum more priſtino in collectum ex motu Planetæ motuq; Solis in uno die partiaris. Exibit enim tẽpus, quod cadit inter coniunctionem & matutinam apparitionem. Hæc igitur duo tempora aggregata, tempus futurum inter occultationem ueſpertinam, & apparitionem matutinam integrabunt. Quod quidem hoc theoreumate efficere inſtituimus.

Quod ea quæ pro apparitionibus atq; occultationibus Veneris aſſeruimus, experimentis conſonent uiſualibus promulgare. Propoſitio XXVIII.

VEnus circa principiũ Piſcium in oppoſito augis epicycli exiſtens, dum, ſcilicet, latitudinẽ Septentrionalẽ habet 6. grad. & 20. min. cõperta eſt latere ſub radijs Solaribus ad duos dũtaxat dies: Ita quod ab occaſu eius ueſpertino ad ortum eius matutinum duo intercipiantur dies. Quod equidem præter oppoſitionem accidit, & admirabile uidetur, niſi cauſam rei aſpicias. Cum ipſa, quemadmodum compertum eſt circa principiũ Virginis in oppoſito augis epicycli exiſtens, dum, ſcilicet, latitudinem Meridianam habet 6. grad. & 20. min. nequaquã appareat in ſpacio ſedecim dierũ, qui ſunt ab occaſu ueſpertino, uſque ad ortum eius matutinum. ¶ Si itaq; uoles explorare, an ea quæ determinata ſunt de occultationibus & apparitionibus iſtis reſpõdeant experimentis, ſic procede. Ad principiũ occultationis per uiceſimam quartam huius elice diſtantiam Planetæ à Sole, ſimiliter ad principium apparitiõis, ex quibus per præcedentẽ faciliter numerabis tempus, quod occaſui ueſpertino, atq; ortui matutino intererit. Aut ſi placet, inuenta diſtãtia Planetæ à Sole in occaſu ueſpertino, quæ eſt tanq̃ angulus diuerſitatis diſtãtię certę Veneris, ab oppoſito augis epicycli correſpondens. Nam centrum epicycli & Sol ipſe ferè in uno loco Zodiaci ſecundum longitudinem ſitum habent. Huic deniq; angulo diuerſitatis, quantus apud oppoſitum augis epicycli arcus reſpondeat addiſcas. Tantũ enim arcum oportebit deſcribi per Planetã ab occaſu ueſpertino uſq; ad cõiunctionẽ eius cum Sole. Huiuſmodi quoq; epicycli arcum inuenias ad principiũ apparitionis, aut prius inuentum dupla. Habebis enim, quantum arcum circunferentiæ epicycli Planeta deſcribit ab occaſu ueſpertino uſque ad ortum eius matutinum. Ex quo tandem quæſitum tempus elicies quàm facilimè. Ptolemæus itaque numerando reperit huiuſmodi arcũ, Venere in principio Piſcium exiſtente, unius gradus & quartæ partis gradus unius, cui reſpõdent duo dies ferè. Ad principium autem Virginis inuenit huiuſmodi arcum 10. grad. quibus de tempore debentur 16. dies. Bene itaque reſpõdent experimentis ſuperius explanata, q̃d optauimus declarandum.

In Mercurio denique idem attentare. Propoſitio XXIX.

COmpertum eſt, quod Mercurio in principio Scorpionis exiſtenti, & maximam quam ibidem habere poteſt à Sole diſtantiam habenti, non accidat ortus ueſpertinus. Sed & in principio Tauri exiſtens, uſus eſt non habere ortum matutinum, quamuis eſſet in maxima Solis elongatione. Si igitur concluſiones, quas hactenus apparitionibus, & occultationibus adaptauimus, huiuſmodi conſonabunt experimentis, dignè erunt nimirum quibus fidem habeamus. Igitur per uiceſimam quartam huius, ut quam breuiſſimè dicam, inueniatur arcus eclipticæ, quem neceſſe eſt Soli, & Mercurio circa principium Scorpionis exiſtenti interiacere, ad hoc ut ſtella uerè oriatur. In eo quoque loco numeretur maxima, quã Mercurius à Sole poteſt habere in eo ſitu elongatio, per ea quæ in fine duodecimi libri explanata ſunt. Quod ſi hæc

maxima Mercurij à Sole elongatio minor fuerit ea diſtantia, quàm exigit ueſpertina apparitio, certũ habebimus, Mercurium in eo loco conſtitutum ſerò, oriri non poſſe. Ipſe enim tantum euadere non poteſt Solares radios, ut lumine ſuo uiſum moueat. Et ſi illud Mercurio maximę à Sole remoto non poteſt accidere, multo minus accidet ei à Sole minus diſtante. ¶ Pro ortu autẽ matutino prorſus agamus ſimiliter. Ptolemæus itaq; Mercurio in principio Scorpionis exiſtenti, numerauit arcum apparitionis ſuæ 22. grad. ferè, hoc eſt, Mercurium in eo loco appariturum diſtare oportuit à Sole per 22· grad. Verum plurima quàm ibi à Sole poteſt habere 20. grad. & 52. minuta complectitur, non poteſt igitur Mercurius apparitionis ſuæ terminum attingere. In principio deniq; Tauri apparitionis ſuæ matutinæ arcum extraxit 22. grad. & 16. minut. Maximam autem à Sole elongationem in eo ſitu 22. grad. 13. minut. Quæ, quoniam termino apparitionis matutinæ minor extat, Mercurium, ut uiſui appareat, Solares nõ ſinit euadere radios. Ceſſabit igitur in nobis uulgaris admiratio. Nã Veneri ſerò occidenti, nunc ſubitum fermè accidere ortum, nunc uerò tardum. Mercurium denique olim, & ſerò, & mane oriri, & occidere, aliâs autem prorſus non uideri, tametſi plurimum à Sole diſtiterit, ratio conuincit. Quod poſtremò hoc in Theoremate explorare, & cœpto labori modum ſtatuere decreuimus.

FINIS.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

[redacted]

ANNO M. D. XLIII.

